



Dokumentation zum  
24. Kölner Gespräch  
zu Architektur und  
Denkmalpflege  
in Köln, 15. Mai 2017

# Baudokumentation

Methoden – Chancen – Nutzen

Mitteilungen aus dem  
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland  
Heft 30



Technology  
Arts Sciences  
**TH Köln**

Eine Veröffentlichung des  
Landschaftsverbandes Rheinland,  
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland,  
in Kooperation mit der Technischen Hochschule Köln/  
Fakultät für Architektur, Institut für  
Baugeschichte und Denkmalpflege,  
herausgegeben von der Landeskonservatorin  
Dr. Andrea Pufke

# **Baudokumentation: Methoden – Chancen – Nutzen**

Dokumentation zum 24. Kölner Gespräch zu Architektur und Denkmalpflege  
in Köln, 15. Mai 2017

## **Impressum**

Redaktion: Eva-Maria Beckmann, Ludger J. Sutthoff

### Titelbild:

Rheinberg, Kamper Hof. Fotomontage: Hans Meyer; Kartierung: Kristin Dohmen, Christina Notarius, LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland.

### Zwischenblätter:

S. 21 – Themenblock I: Nümbrecht, Angerweg 1. Handaufmaß des ehemaligen Fachwerkgiebels. Zeichnung: Christina Notarius, LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland, 2016. / S. 65 – Themenblock II: Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Scan: Broser/Eiermann, TH Köln, 2016.

© 2017 LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland

Alle Rechte vorbehalten. Die Mitteilungen des LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland sind Teil seiner Öffentlichkeitsarbeit. Sie werden kostenlos abgegeben und sind nicht zum Verkauf bestimmt.

### Layout:

Stefanie Hochum, LVR-Druckerei, Ottoplatz 2, 50679 Köln

### Druck:

LVR-Druckerei, Ottoplatz 2, 50679 Köln

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier, FSC-Zertifiziert

# Inhalt

Grußwort Andrea Pufke	7
Dokumentation als Basis für Planen und Bauen im Bestand – einige Thesen Norbert Schöndeling	9
Baudokumentation in der Denkmalpflege Ulrike Heckner	13
<b>Themenblock I: Grundlagen</b>	
Rechtliche Aspekte zur Dokumentation von Baudenkmalern Antje Clausmeyer	23
Dokumentation als Grundlage denkmalpflegerischer Entscheidungsprozesse Jochen Simon	31
Verfahren der Bauaufnahme Ulrich Jacobs	39
Dokumentation und Untersuchung im Baustellenbetrieb Kristin Dohmen	53

## Themenblock II: Fallbeispiele

Dokumentation für Schadenserfassung und Restaurierungsplanung: Einsatzgebiete Jost Broser	67
Dokumentation vor Abbruch Ralph Heiliger und Martina Weißenmayer	73
Messen – Zeichnen – Verstehen. Der Architekt und der Bestand Stephan Strauß	87
Von der Dokumentation zur Restaurierungsplanung: Der Rommerscheider Hof in Bergisch Gladbach Ekkehard Kandler	91
Anhang – Leitfaden zur Dokumentation von Baudenkmalern vor Abbruch/Veränderung gem. § 29 DSchG NRW	99
Autorenverzeichnis	122

# Grußwort

Andrea Pufke, Landeskonservatorin und Leiterin des  
LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland

Spricht man über Baudokumentation, denken viele an eine Dokumentation, die im Anschluss an eine erfolgte Maßnahme diese in Wort und Bild beschreibt. Zumeist handelt es sich dann um fotografische Aufnahmen des Baudenkmals oder des Objektes vor der Maßnahme sowie um Zustandsfotos danach, ergänzt durch schriftliche Hinweise zu den ausgeführten Arbeiten, also zu Umfang, Methode und den verwendeten Materialien. Je nach Komplexität der Maßnahme ist die Dokumentation mehr oder weniger umfangreich, angereichert durch Befunduntersuchungen und Materialanalysen, statische Berechnungen und Planzeichnungen.

Die Denkmalpflege hat erst relativ spät, ab den 1990er Jahren, systematischer darauf geachtet, dass grundsätzlich Maßnahmen an einem Objekt umfänglicher dokumentiert werden, um die Arbeiten auch nach Jahren noch nachvollziehen zu können. Dokumentationen liefern somit wesentliche Aussagen zur Veränderungs- und Restaurierungsgeschichte eines Baudenkmals, sie sind aber auch hervorragende Grundlage für die Planung neuer Maßnahmen, z. B. um neu auftretende Schäden besser einordnen zu können.

Im denkmalpflegerischen Alltag begegnen uns immer wieder Objekte, deren Veränderungsgeschichte nur anhand des Vergleichs vorhandenen Abbildungsmaterials oder über eine umfängliche neue bauhistorische und materialanalytische Betrachtung ermittelt werden kann. Das Kölner Gespräch zu Architektur und Denkmalpflege zum Thema Baudokumentation setzt daher an diesem früheren Zeitpunkt an. Dokumentationen dienen nicht nur dazu, ausgeführte Maßnahmen im Nachhinein festzuhalten, im Zentrum steht vielmehr der Gedanke, dass Baudokumentation Grundlagenermittlung ist, die bereits vor Planung oder Ausführung ansetzen muss. Die Beiträge verdeutlichen, dass je nach Art und Umfang der Maßnahme abgestimmte Aufnahme- oder Vermessungstechniken Plangrundlagen schaffen, mit deren Hilfe eine bauliche Bewertung erfolgen kann. Verformungsgetreue Aufnahmen liefern Hinweise über bauhistorische Entwicklungen, sind aber genauso geeignet, mögliche statische Schäden aufzuzeigen. Sie sind Grundlage für materielle oder konstruktive Kartierungen oder schlicht derjenigen von Schäden und den darauf aufbauenden Reparatur- oder Instandsetzungsarbeiten. Und letztlich sind diese Plangrundlagen

auch geeignet, die gewünschte neue Nutzung bestandsorientiert in das Objekt einzuplanen.

Nicht immer ist Denkmaleigentümerinnen und -eigentümern ersichtlich, warum erst in eine solche Grundlagenermittlung investiert werden soll, bevor mit dem Bauen begonnen werden kann. Das Kölner Gespräch verdeutlicht mit seinen vielen praxisnahen Beispielen, dass

die mit Hilfe von Baudokumentationen ermittelten Daten sich letztlich im Bauablauf immer rechnen, weil nur mit allen vor Beginn einer Maßnahme erfassten Daten die Ausführung detailliert und berechenbar zu planen ist. Und letztlich bildet eine sukzessive und auf eine solide Grundlagenermittlung aufbauende Planung am Ende auch gleichzeitig die Gesamtdokumentation der Maßnahme.

**Nideggen, Burganlage.** Vermessung vor Ort. Foto: Vanessa Lange, LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland.



# Dokumentation als Basis für Planen und Bauen im Bestand – einige Thesen

Norbert Schöndeling

Das 24. Kölner Gespräch beschäftigt sich mit dem Thema „Dokumentation von Baudenkmalern: Verfahren – Chancen – Nutzen“ und beleuchtet die Erfassung und Analyse historischer Gebäude aus verschiedenen Perspektiven.

Von je her bilden umfassende Dokumentationen und Analysen die unverzichtbare Grundlage für die Planung denkmalgerechter Erhaltungsmaßnahmen. Maß-, detail- und verformungsgetreue Plangrundlagen sind dabei die Basis. Dies ist keineswegs eine neue Erkenntnis. Lediglich die Methoden der Erstellung haben sich in den letzten beiden Jahrzehnten spürbar gewandelt.

Dokumentationen sind kein Selbstzweck. Dokumentationen werden benötigt, um die erforderlichen Informationen zur Form, zur Konstruktion, zum Material, zu Umbaumaßnahmen, zu Bauschäden und Nutzungsmängeln zu erfassen. Benötigt werden detaillierte Informationen zu Art und Umfang der denkmalwerten Substanz. Zwar gibt es inzwischen allgemeine Standards zur Dokumentation, aber bei jedem Objekt und bei jeder anstehenden Maßnahme bedarf es der individuellen Abklärung, welche Informationen in welchem Umfang und in

welcher Tiefe benötigt werden, um eine sachgerechte und denkmalverträgliche Erhaltungsmaßnahme und Nutzungskonzeption zu erarbeiten.

„Dokumentation“ wird vielfach gleichgesetzt mit der Anfertigung einer Bauaufnahme. Natürlich bilden Bauaufnahmen eine bedeutende Grundlage, aber sie sind nicht mehr als ein grafisches „Werkzeug“, mit dem Informationen visualisiert werden. Es muss daher insbesondere eine Diskussion über die Inhalte und die Aussagekraft bauhistorischer Dokumentationen geführt werden. Je nach Objekt und Aufgabenstellung gibt es dabei gleich einen ganzen Katalog an Arbeitsfeldern und Quellengruppen, die natürlich in enger Verbindung zueinanderstehen:

- Gebäudevermessung (in verschiedenen Standards und Genauigkeitsstufen),
- Bauhistorische Untersuchungen am Objekt (Bauforschung),
- Recherche in Bibliotheken, Archiven und Sammlungen (Auswertung der Sekundärquellen),
- Untersuchungen zu Material und Konstruktion (Baustoffproben, statische Untersuchungen, Bauphysik u. a.),
- Untersuchungen zu Bauschä-

den und Baumängeln (Korrosion, Holzschäden, Feuchtigkeit, Salzbelastungen u. a.).

Es finden sich zahlreiche publizierte Beispiele, insbesondere aus dem Umfeld der Landesdenkmalämter, bei denen durch umfassende Dokumentationen bemerkenswerte Ergebnisse erarbeitet wurden. Diese „Leuchtturm-Projekte“, oft handelt es sich um prominenterer Denkmäler, vermitteln den Eindruck, dass diese Methoden allgemeiner Standard in der Denkmalpflege seien. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Bei der Masse der 80.000 Baudenkmäler alleine in Nordrhein-Westfalen bleiben die Dokumentationen weit hinter dem Notwendigen zurück. Es muss also eine inhaltliche Diskussion darüber geführt werden, welcher Dokumentationsumfang für die Erfassung und Benennung der Denkmalwerte gemäß § 2 DSchG NRW erforderlich ist und welche Dokumentationen benötigt werden, um Maßnahmen, die einer Erlaubnis gemäß § 9 DSchG NRW bedürfen, bewerten zu können. Diskutiert werden muss dabei über die Standards bei Bauernhäusern in der Eifel und Gewerbebauten im Ruhrgebiet, nicht über Methoden der Bauforschung an romanischen Kirchen und barocken Schlössern. Welche Bearbeitungstiefe und welchen Dokumentationsumfang kann bzw. muss eine Denkmalbehörde bei einer Erhaltungsmaßnahme einfordern?

Nun haben in den letzten 20 Jahren digitale Techniken Einzug gehalten. CAD ist längst auch bei der Bauaufnahme Standard und die

klassische Methode „Bleistift auf Karton“ nur noch ein romantisches Relikt. Durch den Einsatz von CAD sind die Bauaufnahmen aber keineswegs qualitätvoller geworden. Allzu sehr verleitet das Zeichnen am PC dazu, eine Raumecke mit präzisen 90° anzunehmen. Jeder erfahrene Architekt weiß, dass dies höchst unwahrscheinlich ist. Natürlich ermöglichen auch digitale Zeichenwerkzeuge eine hohe Zeichengenauigkeit. Durch die Layerstruktur sowie den flexiblen Einsatz von Texten, Vermaßungen, Farben und Schraffuren ist die CAD-Technik dem Tuschestift auf Zeichenfolie hinsichtlich der Flexibilität und der grafischen Mittel sogar deutlich überlegen. Die Anfertigung von maß-, detail- und verformungsgenauen Zeichnungen ist allerdings auch mit Unterstützung der CAD-Technik sehr zeitaufwändig. Da Zeit aber nun einmal Geld ist, verleitet das Zeichnen am Computer zur Vereinfachung und zur Erstellung grafisch aufgehübschter Zeichnungen, deren Qualität deutlich hinter den Standards zurückbleibt.

Inzwischen gibt es immer bessere Erfassungstechniken wie das 3D-Laserscanning oder das SfM-Verfahren. Diese liefern mit immer geringerem zeitlichen Aufwand vor Ort (allerdings hohem Aufwand für die anschließende Auswertung) immer präziseres Datenmaterial. Durch den Einsatz von Drohnen erreicht man nun weitgehend problemlos auch jene Bauteile von außen, die vorher nur mit aufwändigsten Gerüstkonstruktionen zu erfassen waren. Die Ergebnisse sind beeindruckend und

eröffnen neue Möglichkeiten der präzisen Gebäudedokumentation. Diese neuen Techniken und verschiedenste „Leuchtturmprojekte“ können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Masse der Baudenkmäler ohne zufriedenstellende Dokumentation bleiben. Dies mag unter anderem auch daran liegen, dass der Einsatz solcher Techniken, insbesondere auch das 3D-Laserscanning, eine Aufgabe für Spezialisten darstellt. Ideal ist bzw. war es, wenn jene Architektinnen und Architekten, die später auch die Erhaltungsmaßnahmen planen, vorher die Bauaufnahme angefertigt und die bauhistorische bzw. bautechnische Dokumentation durchgeführt hatten. Sie kennen dann das Gebäude bis zum Detail. Werden heute umfangreiche Bauaufnahmen benötigt, so wird die Vermessung an einen Dienstleister vergeben. Architekten übernehmen diese Aufgabe nur selten, weil die Anschaffung entsprechender Messtechnik (Hard- und Software) erheblichen Investitionsbedarf verursacht und auch entsprechend geschultes und trainiertes Personal vorhanden sein muss. Dies lohnt für das einzelne Büro in der Regel nicht. Damit geben die Architekten aber ein wichtiges Werkzeug bzw. Arbeitsfeld aus der Hand. Die Architekten müssen sich darauf verlassen, dass die Vermesser und Auswerter insbesondere auch jene Details erfassen und darstellen, die für die Denkmalerhaltung von Bedeutung sind. Natürlich ist es möglich, solche digitalen Auswertungen auch durch eigene Erhebungen weiter zu verdichten und zu präzisieren. (Wenn man denn die Zeit dafür hätte

und nicht gerade auf eine andere Baustelle müsste.)

Die digitale Gebäudeerfassung steht am Beginn einer spannenden Entwicklung. Noch unzureichend gelöst ist derzeit die Schnittstelle von der dreidimensionalen Vermessung zur Entwurfs- und Planungstätigkeit der Architekten. Die digitale dreidimensionale Vermessung liefert viel mehr Daten, als die Architekten für ihre Arbeiten umsetzen können. So sind die mit hohem Aufwand erstellten 3D-Modelle aus dem Laserscanning oft beeindruckende Darstellungen, aus denen dann wieder mühsam und mit viel Zeitaufwand die klassischen 2D-Grundrisse, Ansichten und Schnitte generiert werden. Diese zeigen dann allerdings eine hohe Präzision, vorausgesetzt die Auswerter/innen besitzen gute architektonische Fachkenntnisse. Die Entwicklung wird dahingehen, dass auch die Planungen ohne den Umweg über die „alten“ 2D-Darstellungen dreidimensional erfolgen. Auf diesem Gebiet entwickelt sich in der Architektur derzeit viel und es bleibt spannend. Mit diesen 3D-Modellen eröffnen sich dann auch für die Bauforschung, die Schadens Erfassung und die Restaurierungsplanung neue Möglichkeiten der Erfassung und Visualisierung.

Durch die Digitalisierung entstehen gewaltige Datenmengen von unüberschaubaren Ausmaßen. Das Beruhigende ist, dass all diese Daten ein eingebautes Verfallsdatum in sich tragen. Während man eine Skizze von Paul Clemen aus dem Jahr 1892 noch ohne Probleme auswerten kann, besteht diese

Gefahr bei einer 25 Jahre alten CAD-Zeichnung nicht. Diese wird schlicht nicht mehr lesbar sein.

Inzwischen gibt es einige Forschungsprojekte, die sich mit der Langzeitarchivierung digitaler Daten beschäftigen:

- Sind die Daten in 25 Jahren noch ohne Fehler bzw. Verluste auf dem Datenträger vorhanden?
- Gibt es in 25 Jahren noch einen Rechner, der den Datenträger auslesen kann und der ein Programm besitzt, mit dem man das vermutlich völlig veraltete Datenformat anzeigen kann?
- Und gibt es in 25 Jahren noch jemanden, der weiß, wie man die ersten primitiven Punktwolken des 3D-Laserscanning auswerten kann?

Große Institutionen arbeiten an entsprechenden Lösungen. Aber ist damit auch eine Lösung gefun-

den für jene digitalen Pläne, die ein Architekturbüro einer Unteren Denkmalbehörde auf einer CD übergeben hat und die nun in einem Denkmalarchiv lagern?

Die Dokumentation und bauhistorische Untersuchung kosten Zeit und damit Geld. Finanzielle Mittel stehen aber, wenn überhaupt, nur in begrenztem Umfang zur Verfügung. Wird über Verfahren, Chancen und Nutzen von Dokumentationen diskutiert, darf es nicht nur um perfektionistische Höchststandards gehen, die nur an wenigen prominenten Denkmalern realisierbar sind, sondern insbesondere um die Mindeststandards für die Masse der Denkmäler. Welcher Dokumentationsumfang (Aussagekraft der Bauaufnahme, Raumbuch, Auswertung historischer Quellen etc.) ist erforderlich, um eine Erhaltungsmaßnahme auf ihre Denkmalgerechtigkeit hin zu überprüfen?

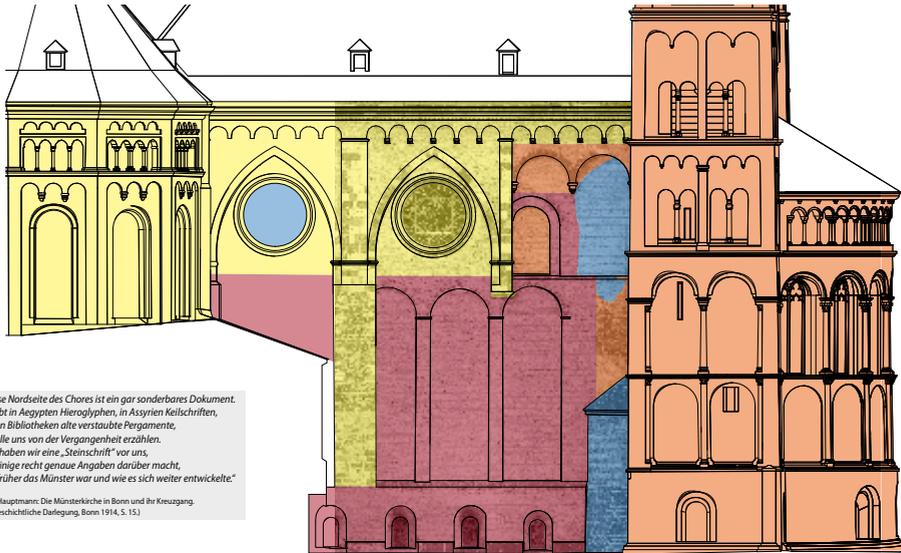
# Baudokumentation in der Denkmalpflege

Ulrike Heckner

Das 24. Kölner Gespräch zu Architektur und Denkmalpflege widmet sich dem Thema „Baudokumentation. Methoden – Chancen – Nutzen“ und beleuchtet verschiedene Formen, Aspekte und Anwendungsbereiche von Baudokumentationen in der Denkmalpflege – angefangen von den rechtlichen Aspekten über Methoden und Verfahren der Bauaufnahme bis hin zur praktischen Anwendung anhand von Fallbeispielen. Das nordrhein-westfälische Denkmalschutzgesetz verankert in § 22 (3) 2 die „wissenschaftliche Untersuchung und Erforschung der Denkmäler sowie deren Veröffentlichung“ als Aufgabe der Denkmalpflegeämter, wozu auch Bauforschung und -dokumentation gehören. Im LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland hat dieses Aufgabengebiet einen hohen Stellenwert, was sich nicht zuletzt darin widerspiegelt, dass es hier eine eigene Abteilung Dokumentation gibt. Die zugehörigen Sachgebiete Bauforschung, Photogrammetrie/ Vermessung und die Fotowerkstatt sind selbst in der Praxis bei der Anfertigung von Baudokumentationen aktiv, aber darüber hinaus beratend für Denkmalbehörden, Denkmaleigentümer und externe Büros tätig. In den Amtsschreibern (Plan- und Fotoarchiv) sowie in der Datenbank des

Amtes werden die Ergebnisse von Baudokumentationen gesammelt und in den Amtspublikationen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Es handelt sich dabei um eng am Objekt orientierte Forschungen, denn Baudokumentationen in der Denkmalpflege haben immer einen direkten Praxisbezug.

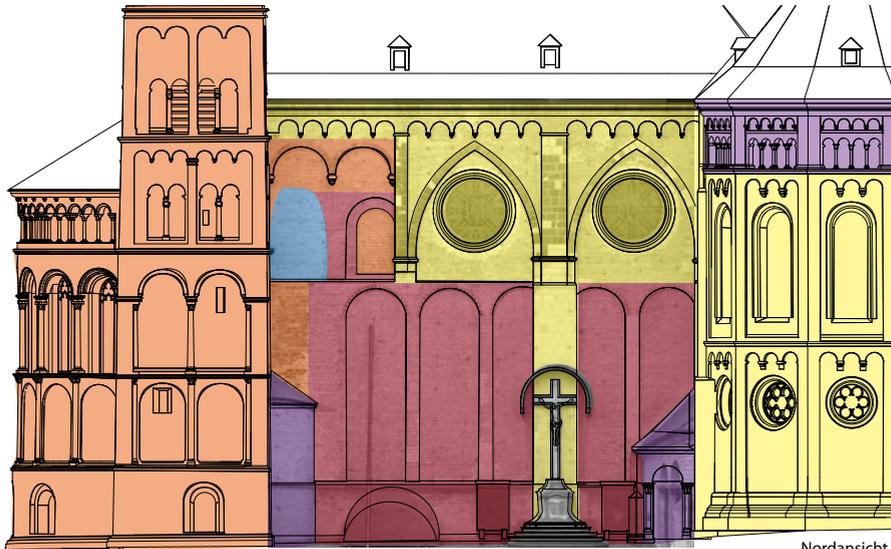
In der Regel geben Bau- oder Sanierungsmaßnahmen den Anlass für eine genaue Bestandsaufnahme und -analyse hinsichtlich Baualter und Bauabfolge, Materialien und Konstruktionsweisen, Veränderungen und Schäden. Schon im Vorfeld einer Maßnahme, also bauvorbereitend, liefern Bauaufnahme und -untersuchung Antworten auf grundlegende Fragen: Welchen Bestand finde ich vor? Welches Material? Welches Baualter? Wo gibt es Störungen oder konstruktive Probleme? Die Baudokumentation führt verformungsgerechte Bestandspläne, Text und Fotos konzentriert in einer Ausarbeitung zusammen. Plakative farbige Kartierungen (Abb. 1) und die systematische Zusammenstellung von Bild- und Textinformationen in einem Raumbuch verschaffen einen schnellen und präzisen Überblick. Die Baudokumentation wird so im besten Fall zur maßgeblichen Grundlage einer durchzuführenden



„Diese Nordseite des Chores ist ein gar sonderbares Dokument. Es gibt in Aegypten Hieroglyphen, in Assyrien Keilschriften, in den Bibliotheken alle verstaubte Pergamente, die alle uns von der Vergangenheit erzählen. Hier haben wir eine „Steinschrift“ vor uns, die einige recht genaue Angaben darüber macht, wie früher das Münster war und wie es sich weiter entwickelte.“

(Carl Hauptmann: Die Münsterkirche in Bonn und ihr Kreuzgang. Baugeschichtliche Darlegung, Bonn 1914, S. 15.)

Südansicht



Nordansicht

- um 1060 Salischer Bau, Langchor mit flachen langen Rundbogenblenden auf dünnen Lisenen, Bögen mit Tuff und römischen Ziegeln, darüber kurze Rundbogenblenden/-fenster
  - um 1150 Staufischer Ostchor, Erhöhung des Langchors im Anschluss an Chorflankenturm, Rundbogenblenden
  - um 1200 Querschiff, Erhöhung und Einwölbung des Langchors, vorgelegte Strebpfeiler, spitzbogige Schildbögen, Rundfenster
- 19. Jh. Südliches Ecktürmchen (vor 1868), Vermauerung Fensteröffnungen (um 1900)
  - 20. Jh. Nördliche Vorhalle (1940) mit wiederverwendeten romanisierenden Säulen des 17. Jh., Wiederaufbau Zwerggalerie Querschiff (um 1950), nördliches Ecktürmchen (nach 1967)

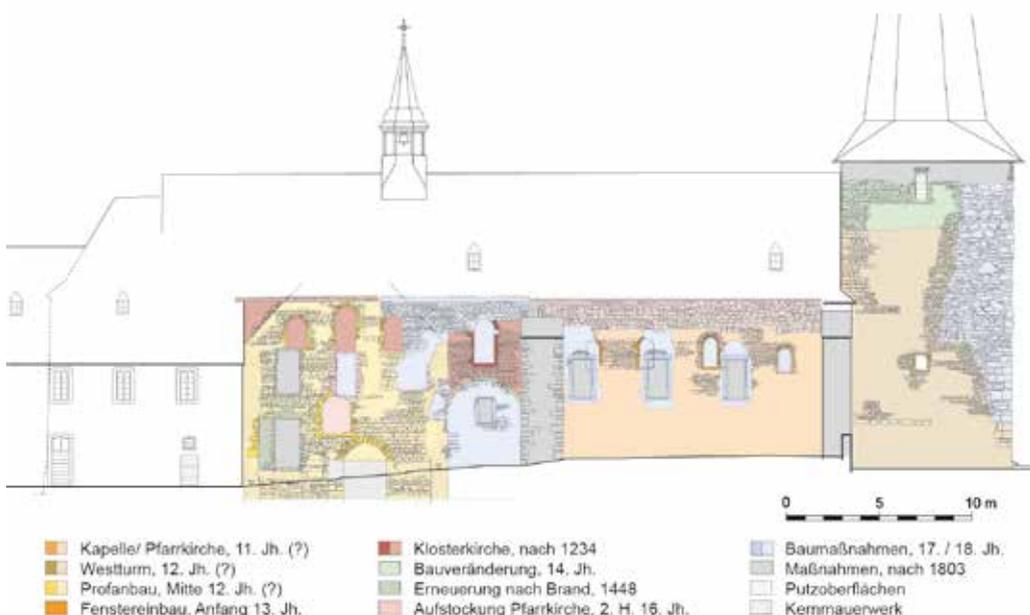
<b>Bonn</b>  Münster St. Martin, Chor Südansicht und Nordansicht	Vermessung und Auswertung: Pinatsoch, Bonn Christoph Hordtke; Hans Meyer (2002) Kartierung: Dr. Ulrike Hecker (2017) Grafische Bearbeitung: Max Schröder (2017)	<b>Schematischer Bauphasenplan</b>  Umsetzung mit: Illustrator C85  <div style="text-align: right; font-size: 8px;">           Blattnummer: 35672         </div>	LVR - Amt für Denkmalpflege im Rheinland Altkönig, Ehrenfröhen 19, 50259 Pulheim  <div style="text-align: center;"> </div> Qualität für Menschen
---	--	--	---

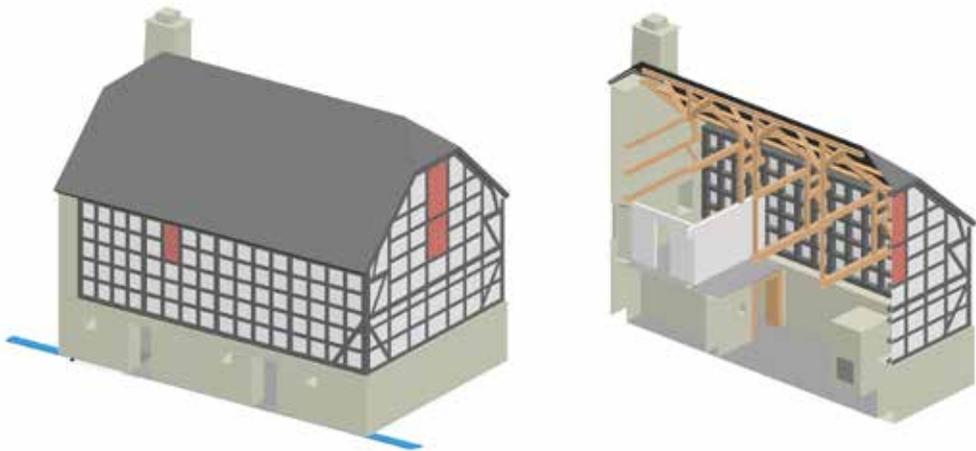
Maßnahme, angefangen von der Architektenplanung bis hin zu den ausführenden Gewerken auf der Baustelle. Davon profitieren nicht nur Leuchtturm- oder Großprojekte, bei denen eine sorgfältige Vorausplanung ohnehin unabdingbar ist, sondern gerade auch Maßnahmen an vielleicht nicht so berühmten, aber deshalb keinesfalls weniger wichtigen Denkmälern können auf diese Weise effektiv vorbereitet und begleitet werden. Die Fortschreibung der Baudokumentation während der Durchführung der Maßnahme ist dabei notwendig, denn wesentliche Befunduntersuchungen sind oft erst parallel zum Bauverlauf möglich, wenn die Gerüste stehen oder Putz entfernt wird. Baubegleitende Dokumentationen stellen häufig auch eine besondere technische und methodische Herausforderung dar, wenn etwa Fotobildpläne einer Fassade bei vorhandener Gerüststel-

lung angefertigt werden müssen. Eine steingenaue Auswertung und Kartierung vom Gerüst aus erbringt differenzierte Aufschlüsse über den vorhandenen Baubestand: Zuverlässige Aussagen zu Stein- und Mörtelverwendung, zu Baunähten und Bauspuren (etwa vermauerte oder veränderte Fensteröffnungen) können oft nur in engem Kontakt mit dem Objekt und bei laufendem Betrieb auf der Baustelle erhoben werden, so wie bei der Sanierung der ehemaligen Zisterzienserinnenkirche St. Stephani Auffindung in Zülpich-Bürvenich (Abb. 2). Die Ergebnisse fließen auch hier im besten Fall direkt in das Sanierungskonzept mit ein, so dass beispielsweise historische Mörtel nicht unnötigerweise ausgekappt werden und bauhistorisch besonders sensible Bereiche erhalten bleiben. Nicht nur Fotos und bautechnische Zeichnungen, sondern auch Schau-

Seite gegenüber:  
**1. Bauphasenplan des Bonner Münsterchores, Süd- und Nordansicht, auf der Grundlage der Vermessung des Büros Pilhatsch und Partner GbR, Bonn. Kartierung und grafische Ausarbeitung: Ulrike Heckner, Hans Meyer, Max Schröder, LVR-ADR, 2017.**

**2. Befund- und Bualterskartierung der ehem. Zisterzienserinnenkirche in Zülpich-Bürvenich, Nordseite. Kristin Dohmen, Christina Notarius, LVR-ADR, 2011/12.**





**3. 3D-Modell der alten Lohgerberei in Schleiden-Hellenthal auf der Grundlage der Vermessung des Planungsbüros Prickarz, Heimbach. Hans Meyer, LVR-ADR, 2014.**

bilder und 3D-Modelle visualisieren die Funktion und ehemalige Nutzung von historischen Gebäuden und machen sie so auch für Laien verständlich. Am 3D-Modell der alten Lohgerberei in Schleiden-Hellenthal lassen sich etwa die Konstruktion des gewerblich genutzten Fachwerkgebäudes, die Raumaufteilung und die Funktionsabläufe im Inneren ablesen (Abb. 3).

Aus der täglichen Arbeit im Bereich der Baudokumentation ergeben sich häufig auch über Einzelfragen hinausgehende inhaltliche Projekte, die bestimmte Bauformen oder -gattungen näher untersuchen und damit der Grundlagenforschung dienen: In der Unteren Denkmalbehörde der Stadt Aachen hat Andreas Priesters eine solche Untersuchung zu Aachener Krummsäulen-Dachstühlen durchgeführt (Abb. 4), im LVR-ADR wurden rheinische Frauenklöster oder auch die gefährdeten Kleinarchitekturen von Gartenhäusern in den Blick genommen. Solche übergreifenden bautypologischen Untersuchungen helfen nachhaltig bei der

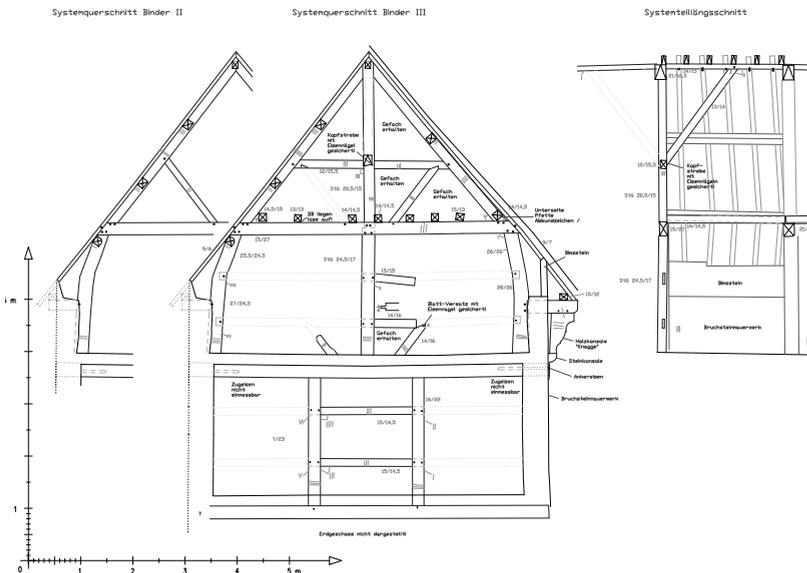
Beurteilung und Einordnung wichtiger regionaler Denkmalgattungen und bautechnischer Besonderheiten. Daneben prägen jedoch schnelle „Feuerwehreinsätze“, meist bei bereits laufenden Maßnahmen („eilt sehr“), den Alltag in der Baudokumentation, die darauf mit dem Einsatz effektiver und geeigneter Methoden flexibel reagieren muss. Bei vielen historischen Gebäuden in der Innenstadt von Bad Münstereifel herrschte beispielsweise ein großer Veränderungsdruck im Zuge der Umbauten zum City-Outlet. Ein verputztes Fachwerk-Wohnhaus in der Orchheimer Straße musste daher sehr kurzfristig untersucht werden. Mit Hilfe von entzerrten Fotobildplänen konnte die im Inneren sichtbare Fachwerkkonstruktion dokumentiert und analysiert werden. Im Ergebnis stellte sich heraus, dass das Gebäude in mehreren historischen Umbauphasen einschneidenden Veränderungen unterworfen war, die auch die statische Konstruktion des Fachwerkbaus beeinträchtigt hatten. Ein farbiger Bauphasenplan

machte diese Umbauten deutlich und half bei der Identifizierung von Schadensursachen (Abb. 5).

Schon die wenigen Beispiele, die hier nur einführend kurz vorgestellt werden konnten, zeigen das weite Spektrum von Aufgabenstellungen und methodischen Ansätzen. Es ist daher eine wichtige Aufgabe des LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland, allgemeingültige Standards für Baudokumentationen festzulegen. Auf der Homepage des Amtes findet sich ein Leitfaden (URL: [http://www.denkmalpflege.lvr.de/de/service/leitfaeden/leitfaeden\\_1.html](http://www.denkmalpflege.lvr.de/de/service/leitfaeden/leitfaeden_1.html)), der das nötige Rüstzeug dazu liefert. Er beschreibt die fachlichen Anforderungen an die wissenschaftliche Untersuchung, die zeichnerische und fotografische Dokumentation sowie an das

Raumbuch. Es handelt sich dabei um die Grundelemente einer jeden Baudokumentation, die wie in einem Baukastensystem jeweils auf den individuellen Einzelfall abgestimmt werden können und sollen. Nicht nur im „worst case“ der Denkmalpflege, nämlich bei einem Abbruch, sondern auch bei größeren Veränderungen des Denkmals sieht die neue Fassung des nordrhein-westfälischen Denkmalschutzgesetzes vom Juli 2013 in § 29 eine Pflicht zur Dokumentation vor. Ein aktuelles Beispiel für eine Abbruchdokumentation, die sich eng an den Vorgaben des Leitfadens orientiert, ist die Ausarbeitung zum Hofgut Klein Altendorf in Rheinbach, einem Versuchsgut der Universität Bonn, Gebäude 14b (Kopfbau des Südflügels). Sie setzt sich zusammen aus allgemeinen Angaben zum Baudenkmal (Be-

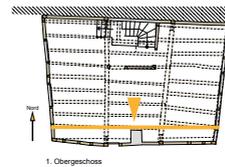
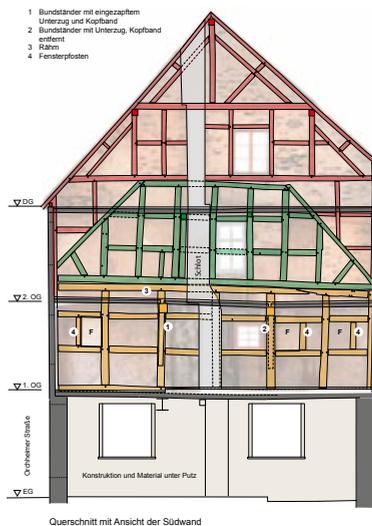
4. Untersuchung zu Aachener Krümmsäulen-Dachstühlen von Andreas Priesters, Untere Denkmalbehörde der Stadt Aachen. Dachstuhl Eicher Weg 60-62, dendrochronologisch datiert 1645/46. Vermessung und Zeichnung: David Grüner, 2016.



Objekt: Eicherweg 60 – 62 – Dachwerk  
 Eich (Aachen)  
 Datierung: 1645/46 (d)  
 Planstiel: Systemschnitte  
 Maßstab: 1:50  
 Blattgröße: A3  
 Vermessung und Zeichnung vor Ort:  
 Dipl.-Ing. (FH) David Grüner M.A.  
 Heilinger Straße 21, 53143 Dietmarried  
 mobil 0176\_34435774  
 E-Mail david.gruener@gmx.de  
 Auftraggeber:  
 Stadt Aachen  
 FB 61/600  
 Untere Denkmalbehörde  
 Datum: Dezember 2016

- Legende**
- geschnittenes Bauteil
  - - - Ansichtskante
  - · · · · verdeckte Kante
  - Projektion
  - · · · · Vermutung/Rekonstruktion
- AbZ Abundzeichen
  - DB Deckenbalken
  - DR Druckriegel / Querholz
  - KB Kehlbalken
  - KoStr Kopfstrebe
  - RSt Ristren
  - Rep Reparatur
  - Ri Riegel
  - Ro Rofen
  - Sp Sparren
  - St Ständer
  - Str Strebe
  - StStr Stuhlstrebe
  - Schw Schwelle
  - UZ Unterzug
  - DZ Überzug
- Die Angabe von Bauteil-dimensionen in cm.  
 Angabe: Breite/Höhe

5. Bildplan und Vermessung mit Bauphasen, Fachwerk-Wohnhaus in Bad Münstereifel. Ulrich Jacobs, Kristin Dohmen, Christina Notarius, LVR-ADR, 2013.



Systemdarstellung der Bauphasen, Ansicht von der Orzheimer Straße

- Kernbau, 2-geschossig, zur Straße gebeständig  
Fachwerk mit Drempel, Lehmstakenfüllung
- Gebelbstockung auf ehem. Traufseite  
Veränderung der Dachbauart  
Fachwerk auf neuer Schwelle abgezinnt
- Überbauung des Fachwerkgebets der 2. Bauphase  
Fachwerk, 3-geschossig Straßenfront neu abgezinnt
- Veränderung des Erscheinungsbildes durch Verputz des Fachwerks

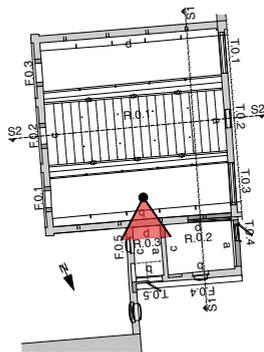


schreibung, Eintragungstext, geodätischer Lageplan), zeichnerischer Bauaufnahme (Grundrisse, Schnitte, Fassadenbildpläne), fotografischer Dokumentation (Hauptansichten, Übersichtsaufnahmen, repräsentative Innenaufnahmen und Details) sowie dem Raumbuch (systematische Erfassung aller Fassaden und Innenraumwände mit eindeutiger Verortung im Übersichtsplan und detaillierter Beschreibung der Befunde, Abb. 6). Der Leitfaden gibt das Grundgerüst dazu vor, während Art und Umfang der Bauaufnahme und -dokumentation immer auf den Einzelfall hin abgestimmt werden müssen.

cherche nach älterem Planmaterial oder historischen Fotografien. Da die Sammlungsbestände bis ins 19. Jahrhundert zurückreichen, teilweise auch noch darüber hinaus, geben sie häufig wichtige Informationen über frühere Zustände oder durchgeführte Veränderungen. Mit einer vorangestellten Recherche nach historischem Bild- und Planmaterial lässt sich eine aktuelle Bauuntersuchung sinnvoll vorbereiten und ergänzen, unter Umständen sogar doppelte Arbeit vermeiden. In den letzten Jahren wurden große Anstrengungen unternommen, die historischen Plan- und Bildbestände des Denkmalamtes als bedeutenden Teil des kulturellen Erbes im Rheinland zu digitalisieren und wissenschaftlich zu erschließen, jedoch ist diese Mammutaufgabe noch lange nicht abgeschlossen. Um die Bestände zu nutzen, können jedoch jederzeit Anfragen zur Recherche und/oder zur Bestellung digitaler Repros an das LVR-ADR

Seite gegenüber:  
6. Hofgut Klein Altendorf in Rheinbach, Gebäude 14b. Dokumentation vor Abbruch/Raumbuch: Forschung am Bau GbR, Köln, Sabine Lepsky, 2016.

Damit die mit viel Aufwand erstellten Baudokumentationen auch zukünftig nutzbar sind, werden sie im LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland archiviert. Zusätzlich bieten die dort vorhandenen Sammlungen von Fotoarchiv und Planarchiv die Möglichkeit zur Re-



### Rheinbach-Kleinaltendorf, Klein Altendorf 2 Hofgut Klein Altendorf

Objekt-Nr.: 21834	UDB-Nr.: 216	Eintragung: 24.06.1996
----------------------	-----------------	---------------------------

Bearbeitung: Sabine Lepsky Forschung am Bau GbR	Datum: 13.06.2016
---	----------------------

Anbau, EG, R.0.3

Wand	a b c d	Boden	Decke	Detail
------	---------	-------	-------	--------

Bezeichnung: Raumansicht nach Nordosten	Bild-/Datei-Bez.: R_0-3_a-b.jpg
--	------------------------------------



#### Überblick nach Nordosten

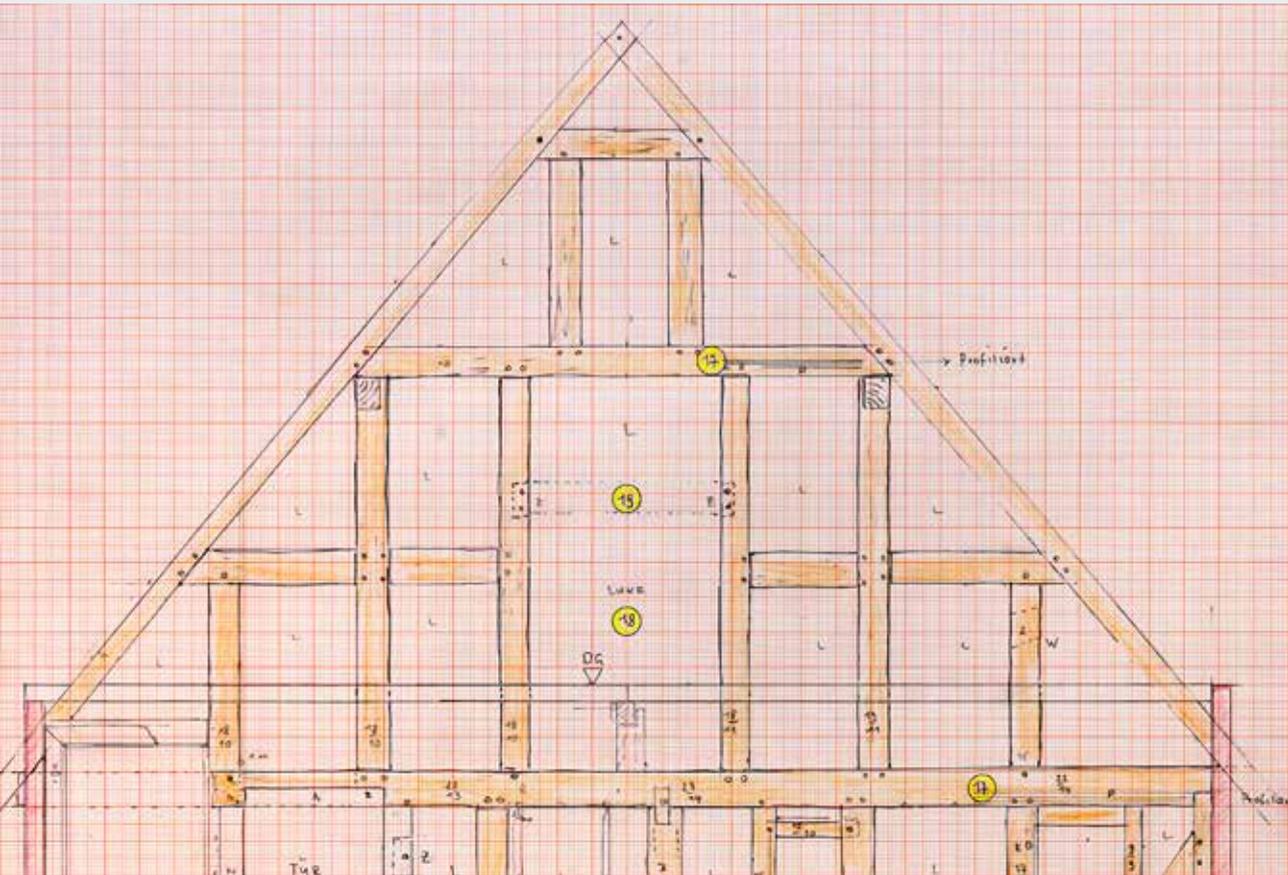
- Der heutige kleine Ostraum R.0.3 war ursprünglich in drei kleine Räume unterteilt. Die Trennwände bestanden aus einer dünnen Bimssteinmauerung, deren grobe Abbruchspuren an Decke und Wänden noch deutlich erkennbar sind. In der Südhälfte bestand ein Raum über die gesamte Breite von R.0.3, zu dem das einzige Fenster F.0.5 gehörte, und der als gefangener Raum nur einen Zugang über R.0.2 besaß.
- Außerdem waren zwei kleine, jeweils mit eigener Tür ausgestattete Räume zur Hofseite hin angelegt. Ihre Trennwand zeigt sich noch an Türpfosten und Decke. Um zumindest einen 0,90 cm breiten Raum zu erhalten klinkte man die Hofmauer aus und legte einen Doppel-T-Träger ein.
- Doppel-T-Träger (siehe auch hofseitig, S. 13)

gerichtet werden, und nach entsprechender Voranmeldung stehen das Fotoarchiv und das Planarchiv auch externen Besucherinnen und Besuchern offen.

Damit möchte ich die kleine Einführung beschließen, nicht ohne mich ganz herzlich bei allen Beteiligten zu bedanken, die im Vorfeld bei der

Konzeption und Vorbereitung mitgewirkt haben sowie am heutigen Tag ihre vielseitigen Vorträge aus der immer spannenden Praxis der Baudokumentation beisteuern.

Ich freue mich nun mit Ihnen auf eine interessante und anregende Tagung!



# Themenblock I: Grundlagen



# Rechtliche Aspekte zur Dokumentation von Baudenkmalern

Antje Clausmeyer

Wie es die heutige Tagesordnung zeigt, können Baudokumentationen unterschiedlichen Zwecken und Zielen am Denkmal dienen, d. h. sie können sowohl eine Sanierung vorbereiten als auch die Grundlage für die Ermittlung des Denkmalwerts sein, also einer Unterschutzstellung vorangehen, als auch eine unabdingbare Nebenbestimmung zu einer Abbrucherlaubnis sein.

Wie so oft, sind die rechtlich relevanten Aspekte eines Themas – hier: der Baudokumentation – solche, die sich mit Schäden und Verlusten befassen. So regelt das Denkmalschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (DSchG NRW) von allen Arten der Baudokumentation durch § 29 DSchG NRW nur diejenige, die die Veränderung oder Beseitigung eines Baudenkmals betrifft. Die Abbruchdokumentation ist daher Gegenstand dieses Vortrags.

Wer sein Denkmal abbrechen lassen will, der darf das nicht ohne eine behördliche Erlaubnis tun und befindet sich daher mit seinem Anliegen mittendrin in gesetzlichen Abläufen und behördlichen Zwängen. Und das ist auch gut so. Denn das Denkmal ist zwar sein Eigentum, über das er aufgrund der in Art. 14 GG (Grundgesetz) verankerten

Privatnützigkeit bestimmen darf. Es ist aber auch sein Eigentum, das er im Sinne der Allgemeinheit zu pflegen und zu schützen hat, wie es ihm die Kehrseite des Art. 14 GG, die Sozialpflichtigkeit, auferlegt. Während die Sozialpflichtigkeit sich bei einem normalen Wohngebäude meistens darauf beschränkt, dieses verkehrssicher zu halten, so dass von ihm keine Gefahren für Dritte ausgehen, stellt sich das bei einem Denkmal ganz anders dar. Plötzlich haben der Staat und die Öffentlichkeit ein Interesse am Erhalt und an der Nutzung des Gebäudes, und zwar in einer denkmalgerechten Art und Weise. Mit einem Mal muss der Eigentümer das Gebäude instand halten, instand setzen und vor Gefahren schützen, soweit ihm das zumutbar ist, so will es § 7 DSchG NRW. Der Eigentümer sieht sich konfrontiert mit diesen und weiteren Anforderungen des DSchG NRW, jeweils vollzogen von der Unteren Denkmalbehörde (UDB). Deren Aufgabe ist es, ihn zu einem fachlich und gesetzlich korrekten Umgang mit dem Denkmal anzuhalten, denn Art. 18 der Landesverfassung NRW gibt den Gemeinden den Schutz der Denkmäler ausdrücklich auf.

Es ist daher auch kein leichtes Unterfangen für den Eigentümer ei-

nes Denkmals, dieses zu verändern oder gar abbrechen zu lassen. Hat er dies vor, muss er die Erlaubnis der UDB gem. § 9 DSchG NRW einholen. Dieser Erlaubnis bedarf, wer Baudenkmäler beseitigen, verändern, an einen anderen Ort verbringen oder die bisherige Nutzung ändern will, aber auch derjenige, der in der engeren Umgebung von Baudenkmalern Anlagen errichten, verändern oder beseitigen will, wenn hierdurch das Erscheinungsbild des Denkmals beeinträchtigt wird. § 9 DSchG NRW enthält also ein grundsätzliches Verbot mit Erlaubnisvorbehalt, d. h.: Veränderungen bis hin zum Abbruch des Denkmals sind grundsätzlich zu unterlassen. Sie dürfen erst nach einer entsprechenden Erlaubnis umgesetzt werden. Der Abbruch ist der worst case der Denkmalpflege. Als solcher ist er auch zu behandeln. Er darf kein Normalfall sein, sondern ist auch dem Eigentümer gegenüber als absolute Ausnahme darzustellen, für die einige rechtliche Hürden genommen werden müssen.

Bei meiner Tätigkeit im LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland hatte ich in jüngster Zeit mit mehreren Fällen zu tun, in denen Eigentümer von Gebäuden, deren Denkmaleigenschaft gerade geprüft wurde und die kurz vor der Unterschutzstellung standen, eigenmächtig Tatsachen geschaffen haben, indem sie das Gebäude ohne entsprechende Erlaubnis der Baubehörde abgerissen oder schwerst beschädigt haben. Ziel war es, den Denkmalwert zu vernichten, bevor das Gebäude in die Denkmalliste eingetragen oder vorläufig unter Schutz gestellt wer-

den konnte. Denn anders als in den meisten anderen Bundesländern ist ein Objekt in NRW erst dann ein Denkmal, wenn seine Denkmaleigenschaft positiv durch Eintragung in die Denkmalliste festgestellt wurde. NRW hat sich also für das konstitutive System entschieden und nicht für das deklaratorische, das ein Gebäude schon dann schützt, wenn es die Denkmaleigenschaft, wie das Denkmalschutzgesetz sie beschreibt, erfüllt.

Ein solches eigenmächtiges Vorgehen der Eigentümer hat zur Folge, dass das (potentielle) Denkmal wirklich vollständig und unwiederbringlich für die Allgemeinheit und für alle nachfolgenden Generationen verloren ist. Nicht nur ist seine Substanz vernichtet oder jedenfalls so weit beschädigt, dass ein Wiederaufbau in den meisten Fällen nur zu einer Replik ohne Denkmalwert führen würde. Darüber hinaus ist es nicht einmal mehr möglich, eine Dokumentation zu erstellen, die das Denkmal beschreiben könnte. Eine solche Dokumentation ist aber das letzte Mittel, den historischen Aussagegehalt eines Denkmals in die Zukunft zu retten. Dies gilt auch und gerade dann, wenn bei der Unterschutzstellung eines Denkmals bereits klar ist, dass es bald abgebrochen werden muss. Die Dokumentation kann aber nur dann vom Eigentümer rechtmäßig verlangt werden, wenn es sich überhaupt um ein Denkmal handelt. D. h. solange es nicht in die Denkmalliste eingetragen oder jedenfalls vorläufig unter Schutz gestellt ist, darf die UDB ihm diese Pflicht nicht auferlegen.

Dies zeigt anschaulich, wie wichtig die Einhaltung des zweistufigen Verfahrens ist, das der Gesetzgeber in NRW im DSchG vorschreibt: Selbst wenn wir es mit einem Objekt zu tun haben, für das bereits bei Stellung des Antrags auf Unterschutzstellung absehbar ist, dass es bald übergeordneten Interessen weichen muss, darf nicht von der Unterschutzstellung Abstand genommen werden, wenn die gesetzlichen Voraussetzungen dafür erfüllt sind. Dies darf weder aus wirtschaftlichen noch aus verfahrensökonomischen oder lokalpolitischen Gründen erfolgen. Stattdessen ist der Weg des Gesetzgebers einzuhalten: Erst unter Schutz stellen, dann den Abbruchantrag bearbeiten. Nur so kann gewährleistet werden, dass zusätzlich zum Verlust des Denkmals nicht auch noch der maximale Schaden eintritt und eine Abbruchdokumentation nicht verlangt werden kann, so dass das Denkmal ohne jede Möglichkeit der Erinnerung untergeht. Es stellt also keinen Formalismus und kein übertrieben dogmatisches Vorgehen dar, wenn das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland auf dem gesetzlich korrekten Vorgehen besteht, auch wenn dies von Seiten des Eigentümers oder der Lokalpolitik in manchen Fällen so empfunden werden mag. Im Gegenteil ermöglicht nur dieses formal korrekte Handeln die Erstellung einer Abbruchdokumentation als letztes Mittel zur Schadensverringering.

Die gesetzliche Grundlage, auf der eine Abbruchdokumentation durch die UDB vom Eigentümer gefordert werden kann, ist § 29 DSchG NRW.

Diese Norm hat eine interessante jüngere Vergangenheit: Bis ins Jahr 2011 war es in NRW üblich, die Abbruchdokumentation vom Eigentümer zu verlangen und ihm die Kosten aufzugeben, ohne dass dies konkret im DSchG NRW geregelt war. Dieses so genannte Veranlasserprinzip entspricht zum Teil bis heute der Praxis in anderen Bundesländern und wurde von den Verwaltungsgerichten in NRW einschließlich des OVG lange Zeit nicht in Frage gestellt. Natürlich gab und gibt es eine Reihe rechtsdogmatischer Gründe, die man für diese Praxis ins Feld führen kann. Der wichtigste Ansatz ist dabei der Kompensationsgedanke. Weil der Eigentümer einen Schaden verursacht, ist er verpflichtet, diesen möglichst klein zu halten und ihn soweit wie möglich wieder auszugleichen. Dieser Gedanke ist auch aus anderen Rechtsbereichen bekannt und erschließt sich ohne weiteres. Allerdings hat das OVG NRW dieser Praxis im Jahr 2011 durch ein Urteil ein plötzliches und unerwartetes Ende gesetzt:<sup>1</sup> Da es damals keine gesetzliche Verankerung des Veranlasserprinzips gab, war das Gericht der Ansicht, dass die Übertragung der Dokumentationspflicht und deren Kosten auf den Eigentümer rechtswidrig sei. Zugrunde lag ein Sachverhalt aus der Bodendenkmalpflege. Das OVG NRW argumentierte, dass die Bergung und Konservierung von Funden eine Aufgabe sei, die durch Gesetz (§ 22 Abs. 3 Nr. 4 DSchG NRW) dem Fachamt für Bodendenkmalpflege zu übertragen sei. Eine Aufgabe der öffentlichen Hand liege stets allein in deren Verantwortung und könne nicht durch den Bürger finanziert

werden. Diese Aussage ist in der weiteren Konsequenz auch auf die Aufgaben der Baudenkmalpflege durch die Landschaftsverbände (§ 22 DSchG NRW) übertragbar.

Die Folge war, dass sich die Fachämter finanziell nicht in der Lage sahen, dieser Aufgabe auf eigene Kosten vollumfänglich nachzukommen. Der Gesetzgeber reagierte durch die Schaffung des § 29 DSchG NRW in seiner jetzigen Form, der im Juli 2013 in Kraft trat. Dieser verankert das Veranlasserprinzip im Gesetz. § 29 DSchG NRW ist ein Gebührengesetz, in das der Gesetzgeber recht unaufgeregt die Pflicht zur Dokumentation als solche (neben ihrer Kostentragung) eingefügt hat. Während alle anderen Amtshandlungen im Bereich des Denkmalschutzgesetzes keine Gebühren nach sich ziehen, trägt der Veranlasser die Kosten für die Dokumentation nach § 29 Abs. 1 DSchG NRW im Rahmen des Zumutbaren.

§ 29 Abs.1 DSchG NRW legt fest, wer als Veranlasser gilt: wer einer Erlaubnis nach § 9 Abs. 1 oder Abs. 3 DSchG NRW bedarf oder in anderer Weise ein eingetragenes Denkmal verändert oder beseitigt. Die Wahl der 2. Alternative „in anderer Weise ein eingetragenes Denkmal verändert oder beseitigt“ legt nahe, dass nicht jeder, der einer Erlaubnis nach § 9 DSchG NRW bedarf, auch als Veranlasser gem. § 29 DSchG NRW in die Pflicht zu nehmen ist. Vielmehr muss der Antrag nach § 9 DSchG NRW eine Maßnahme beinhalten, die eine ähnliche Wirkung entfaltet, also muss es sich auch dort um eine Veränderung oder

Beseitigung oder das Verbringen an einen anderen Ort (bei Translozierung) handeln. Die anderen Maßnahmen des § 9 DSchG NRW – Änderung der bisherigen Nutzung und das Errichten von Anlagen in der engeren Umgebung von Baudenkmalern, etc. – führen im Allgemeinen nicht zu den Veranlasserpflichten des § 29 DSchG NRW.

Ich halte § 29 DSchG NRW auch in den Fällen für anwendbar, in denen ein Denkmal noch nicht endgültig in die Denkmalliste eingetragen ist nach § 3 DSchG NRW, sondern nur vorläufig unter Schutz gestellt wurde gemäß § 4 DSchG NRW. Daran könnte man zunächst zweifeln, weil § 29 von eingetragenen Denkmälern spricht. Die vorläufig unter Schutz gestellten Denkmäler unterliegen nur einer Eintragungsfiktion, d. h. es wird so getan, als seien sie eingetragen. Der Unterschied zwischen endgültiger und vorläufiger Unterschutzstellung besteht darin, dass die vorläufige Unterschutzstellung erfolgen darf, wenn noch eine gewisse Unsicherheit über die Voraussetzungen der Eintragung verbleibt, aber doch schon mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit prognostiziert werden kann, dass es sich um ein Denkmal handelt. Die endgültige Eintragung erfolgt dann, sobald die UDB die endgültige Gewissheit über die Denkmalqualität erlangt hat. Die nur vorläufige Unterschutzstellung schadet aber der Anwendbarkeit des § 29 DSchG NRW nicht. Denn § 3 Abs. 1 S. 2 DSchG NRW ordnet ausdrücklich an, dass ein Denkmal mit der vorläufigen Unterschutzstellung den Vorschriften dieses Gesetzes unterliegt, und zwar in der gleichen

Weise wie bei einer endgültigen Eintragung. Die Fiktion der Eintragung ist daher ausreichend, um § 29 anwenden zu können. Das OVG NRW hat dies in einem neueren Urteil aus Dezember 2016 ebenso gesehen.<sup>2</sup> Auch der Eigentümer eines vorläufig geschützten Objekts kann also in die Pflicht genommen werden, auf eigene Kosten eine Abbruchdokumentation erstellen zu lassen.

Das Gesetz lässt offen, welchen Umfang die Dokumentation haben sollte und wie lange ihre Erstellung dauern darf. Dies ist keine rechtliche Frage, sondern hängt von den wissenschaftlichen Anforderungen ab. Darüber kann es zu Unstimmigkeiten zwischen dem Vorhabenträger und der UDB kommen. Die UDB sollte daher darauf achten, nur das wissenschaftlich Notwendige zu verlangen und dafür angemessene Zeiträume zu definieren, die das weitere Vorhaben des Vorhabenträgers nicht unnötig behindern oder gar verzögern. Die Rechtsprechung sagt: Die Grundstücksausnutzung darf nicht mehr als unumgänglich gestört werden und die Untersuchungen dürfen keine Nachteile zur Folge haben, die jenseits der wirtschaftlichen und betrieblichen Flexibilität des Vorhabenträgers liegen.<sup>3</sup> Das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland hat zu den grundsätzlich erforderlichen Inhalten und der Form der Abbruchdokumentation einen Leitfaden entworfen, den es den UDBs als Orientierungshilfe an die Hand gibt. Auch im Übrigen empfiehlt sich hier eine enge Abstimmung zwischen UDB und Fachamt.

Ein weiterer kritischer Punkt zwischen Vorhabenträger und UDB ist der Umfang der Kostentragung durch den Veranlasser. Das Gesetz spricht vom Rahmen des Zumutbaren. Diese weite Formulierung ist der Individualität jedes einzelnen Falles geschuldet, damit man zu jeweils vertretbaren und für den Veranlasser umsetzbaren Ergebnissen gelangen kann. Denn auch die Kostentragung befindet sich wieder im Spannungsfeld zwischen Privatnützigkeit und Sozialpflichtigkeit, welches dem Eigentum immanent ist. In der Literatur wird die Zumutbarkeit teilweise so definiert, dass eine Abwägung aller einschlägigen individuellen Gesichtspunkte unter Berücksichtigung der objektiven Lage und des Verfassungsgrundsatzes der Sozialbindung des Eigentums ergibt, dass ein solches Verhalten in Fällen dieser Art billigerweise verlangt werden kann.<sup>4</sup> Man nähert sich dieser Definition am besten durch Ermitteln vergleichbarer Fälle, sowohl in der eigenen Verwaltungspraxis als auch in der bekannten Rechtsprechung, und durch das Aufstellen geeigneter Kriterien. So sollte in die individuelle Ermittlung der konkret zumutbaren Kosten z. B. einfließen, ob der Veranlasser das Denkmal sehenden Auges erworben hat, ob er also wusste, dass ein Abbruch bald erfolgen muss, es aber dennoch kaufte, um das Grundstück wirtschaftlich gewinnbringend zu nutzen. Überhaupt spielt die Frage, welchen eigenen Gewinn der Vorhabenträger aus dem Abbruch ziehen kann, eine wichtige Rolle. Häufig wird man nach einer ent-

sprechenden Bewertung dazu kommen, dass die Kosten vollständig vom Vorhabenträger zu übernehmen sind; individuelle Sachverhalte, die dies unbillig erscheinen lassen, dürfen aber nicht außer Acht gelassen werden, um mit der Kostentragungsentscheidung nicht gegen das Eigentumsrecht des Art. 14 GG zu verstoßen. Eine pauschale, prozentuale Kostentragungsgrenze kann es aus diesen Gründen richtigerweise nicht geben.

Es verbleibt die Frage, wie die UDB die so gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis umsetzt. § 29 Abs. 1 S. 2 DSchG NRW gibt die Antwort: Handelt es sich um eine Erlaubnis nach § 9 Abs. 1 oder Abs. 3 (konzentriertes Verfahren), dann hat die UDB die Erlaubnis zum Abbruch mit einer entsprechenden Nebenbestimmung zu versehen. Handelt es sich um einen Fall der Veränderung oder Beseitigung eines eingetragenen Denkmals auf andere Weise, entscheidet die UDB über die Pflichten zur Dokumentation und über die Kostentragung durch einen eigenen Verwaltungsakt.

Handelt es sich um eine Nebenbestimmung zur Abbrucherlaubnis, ist von der UDB zu beachten, dass diese nur zulässig ist, soweit sie sicherstellen soll, dass dem Abbruch (oder einer anderen beantragten Maßnahme) Gründe des Denkmalschutzes nicht entgegenstehen. Wenn die UDB (wenn dann: mehrere!) geeignete Fachleute benennen will, sollte sie dies grundsätzlich nur informationshalber und nicht als verbindliche Bedingung oder Auflage tun. Sie sollte eine solche Benennung

aber sehr zurückhaltend, innerhalb der geltenden Rechtsvorschriften (insbesondere das Antikorruptionsrecht ist dabei zu beachten) und ausschließlich dann vornehmen, wenn dafür zwingende sachliche Gründe des Denkmalschutzes vorliegen, die umfassend in der Akte zu dokumentieren wären.

Die Nebenbestimmung muss naturgemäß so formuliert sein, dass sie dem Abbruchvorhaben zwingend vorzuschalten ist, soweit sie die Anordnung der Erstellung einer Dokumentation betrifft. Mit Beginn des Abbruchs würde eine umfassende Dokumentation unmöglich. Das heißt, dass die UDB die Nebenbestimmung in Form einer Bedingung wählen sollte, um die Erstellung der Dokumentation sinnvoll anzuordnen. Denn die Bedingung ist untrennbar mit der Abbrucherlaubnis verbunden. Beide bilden zusammen einen Verwaltungsakt. Die unter einer Bedingung stehende Erlaubnis wird erst dann wirksam, wenn die Bedingung erfüllt ist.<sup>5</sup> Eine Auflage hingegen wäre ein eigener Verwaltungsakt, der auch isoliert anfechtbar wäre. Eine Auflage könnte nicht sicherstellen, dass die Dokumentation vor Beginn des Abbruchs erfolgt. Denn sie tritt zu der Abbrucherlaubnis nur hinzu; die Wirksamkeit der Abbrucherlaubnis wäre nicht von der Erfüllung der Auflage abhängig.<sup>6</sup>

In jedem Fall empfiehlt es sich für die UDB, anzuordnen, dass der Vorhabenträger die voraussichtlichen Kosten der wissenschaftlichen Untersuchung im Voraus zu zahlen hat, wie es § 29 Abs. 2 S. 1 ermöglicht.

## Anmerkungen

- 1 Vgl. OVG NRW, Urteil v. 20.09.2011, 10 A 1995/09.
- 2 Vgl. OVG NRW, Urteil v. 14.12.2016, 10 A 1445/15.
- 3 Vgl. OVG NRW, a.a.O.
- 4 Vgl. Martin in Martin/Krautzberger, Handbuch Denkmalschutz und Denkmalpflege. 3. Aufl. München 2010, Kap. B, Rn. 80.
- 5 Vgl. Viebrock in Martin/Krautzberger, a.a.O., Kap. E, Rn. 198.
- 6 Vgl. Viebrock in Martin/Krautzberger, a.a.O.



# Dokumentation als Grundlage denkmalpflegerischer Entscheidungsprozesse

Jochen Simon

Dokumentation – was ist das eigentlich? Im ersten Moment denkt man im Zusammenhang mit Denkmälern an Abriss. Die Dokumentation als letzte Möglichkeit, etwas vom Denkmal in Erinnerung zu bewahren, auch wenn es selber nicht mehr existiert. Geht man von der Bedeutung des Wortes aus – documentum (lat. „beweisende Urkunde“), sowie documentatio (lat. „Vorstellung“) mit den Synonymen Darstellung/Präsentation/Vorführung –, kann man allerdings in der Denkmalpflege eher das Festhalten des Ist-Zustandes als Zeichnung, Bild oder Text eines Objektes als Interpretation des Begriffs gelten lassen.

Damit gibt es in der Praxis viele Dokumentationen – Art, Umfang und vor allem Zeitpunkt der Anfertigung sind allerdings verschieden. Sie stehen häufig im Zusammenhang mit einer Genehmigung nach § 9 DSchG NRW. Bei der Dokumentation besteht neben der Analyse des Objektes selber die Möglichkeit des Zugriffs auf vorhandene Dokumentationen (z. B. vorhandene Fotos, Bücher, Pläne, Stadtarchive, Denkmalakten, Baugenehmigungen u. a.), so dass im besten Fall ein Kreislauf der Informationen entsteht. Dokumentationen bilden die

Grundlage für zukünftige Arbeiten am Denkmal, die dann wiederum dokumentiert werden.

In der täglichen Arbeit kann man Dokumentation zu vier unterschiedliche Zeitpunkten erstellen (lassen):

1. Vor Maßnahmenbeginn – um Eingriffe richtig beurteilen und um generell eine Erlaubnisfähigkeit prüfen zu können.
2. Während der Maßnahme – um Eingriffe konkretisieren und um weiterreichende Entscheidungen treffen zu können.
3. Nach Maßnahmenabschluss – um die verwendeten Materialien und den Bauverlauf abschließend zusammenzufassen sowie um Änderungen einer vorherigen (vor oder während der Maßnahme) Dokumentation aufzuzeichnen.
4. Aufgrund von Teilabriss oder vollständigem Abriss/Vernichtung – als finale Sammlung von Informationen, da das Original unwiederbringlich entfernt wurde, z. B. in der Archäologie oder bei Abrissen.

## **1. Vor Maßnahmenbeginn**

Beispiel: Fachwerkhaus in Leverkusen-Bergisch Neukirchen, 18. Jahrhundert – Gefachreparatur, teilweiser Neuanstrich

Seite gegenüber:  
Leverkusen-Manfort,  
Städtische Berufsschulen. Außenansicht. Foto:  
Jürgen Gregori, LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland.

1. Leverkusen-  
Bergisch Neukirchen,  
Fachwerkhaus.  
Kartierung der Scha-  
densbereiche. Archiv  
Stadt Leverkusen,  
Untere Denkmalbe-  
hörde (UDB).



Aufgrund der Art der Maßnahme ist die Dokumentation relativ einfach, somit auch preiswert, aber ausreichend. Als Grundlage dienten ein Foto des Objektes mit Einzeichnung der Schadensbereiche, eine kurze Maßnahmenbeschreibung sowie als Ergänzung ein paar Fotos während und nach Abschluss der Arbeiten. Durch die Dokumentation sind Reparaturen später nachvollziehbar und können auch jederzeit auf ihre Plausibilität und Dauerhaftigkeit überprüft werden (Abb. 1).

Beispiel: Ehem. Bürgermeisteramt in Leverkusen-Schlebusch, 1890 – Hausschwammbefall

Ursprünglich nur als kleine Faulstelle am Gesimskasten sichtbar, konnte aufgrund des nicht ausgebauten und damit von innen unverkleideten Dachgeschosses der Schwammbefall recht einfach lokalisiert werden. Skizzenhaft wurden die auszutauschenden Teile eingezeichnet, eine Beschreibung der

bekämpfenden Maßnahmen sowie eine Kostenschätzung angehängt. Dadurch ergab sich in einem Dokument alles, was zur Beurteilung, Genehmigung und als Sicherheit für den Bauherrn wichtig war (Abb. 2).

## 2. Während der Maßnahme

Beispiel: Gezelinkapelle in Leverkusen-Alkenrath, 19. Jahrhundert – Wasserschäden im Bereich Traufe

War die Innenansicht der 1864 errichteten Kapelle ursprünglich noch als offener Dachstuhl ausgeführt, wurde 1954 eine Tannenholzdecke eingezogen, um nicht mehr auf die Dachkonstruktion sehen zu müssen. Dieser optische Raumabschluss führte allerdings zu dem Problem, dass die Wasserschäden an der Traufe nur von außen sichtbar waren. Eine Begehung des Daches von innen erbrachte kein befriedigendes Ergebnis, so dass die Eindeckung und Beplankung entfernt werden mussten.

Seite gegenüber:  
2. Leverkusen-  
Schlebusch, ehem.  
Bürgermeisteramt.  
Leistungsverzeichnis,  
hier Maßnahmen  
der Sanierung mit  
Kosten. Archiv Stadt  
Leverkusen, UDB.

## 5.0.0 Leistungsverzeichnis, Schwammbekämpfung und Holzschutz Fortsetzung

### 5.0.0 Bekämpfung, Insektenbefall im Holz

#### Vorbemerkung

#### Holzflächen

Vorgesehen ist eine Teilbehandlung der befallenen oder gefährdeten Hölzer der Dachkonstruktion und Deckenbalken (Dachsohle).

Voraussetzung für diese Behandlungsweise sind später regelmässige (bauseitige) Kontrollen auf ev. neu entstandenen Befall.

#### Dachverbandhölzer:

Behandlung bis ca. 1,0 m über den erkennbaren Befallbereich. Ausserdem andere gefährdete Balken.

#### Deckenbalken:

Behandlung aller Balken in den gefährdeten Zonen am Auflager der Aussenmauer und Streichbalken durch Bohrlochtränkungen und Flächenbehandlung, Länge pro Balken 1,50 m.

#### Bekämpfungsmittel:

Es ist ein Salzpräparat mit ev. verzögerter Wirksamkeit einzusetzen (oder ein gleichwertiges Mittel)

Prüfprädiat Ib, Iv, P (DIBt-Zulassung)

Aufbringmenge nach Werkvorschrift

### 5.1.0

#### Abbeilen und Reinigen

Vorbezeichnete Holzoberflächen an den Kanten durch Beilproben untersuchen. Nicht mehr ausreichend tragfähige Balken kennzeichnen.

Abbeilen des zerstörten Holzes, Ausbürsten der freigelegten Fraßgänge.

Späne und Fraßmehl zuverlässig, entspr. den geltenden Vorschriften, vernichten.

Dachverbandhölzer und (wenige) Deckenbalken

150 m	9,50	1 425,00
-------	------	----------

**3. Leverkusen-Alkenrath, Gezelinkapelle.  
Freigelegte Dachkonstruktion. Archiv  
Stadt Leverkusen, UDB.**

Erst nach der Freilegung waren beachtliche Fäulnisschäden im Auflagerbereich der Sparren sichtbar, ein Sparrenplan mit Einzeichnung der auszutauschenden Hölzer in Zusammenarbeit mit einem Statiker ließ eine Minimierung der zu entfernenden Originalsubstanz zu (Abb. 3).

Beispiel: Städtische Berufsschulen in Leverkusen-Manfort, 1950er Jahre, Arch. Hans Schumacher – Gesamtanierung



Ausgehend von starken Schäden am Gebäude sowie veralteter Technik war eine umfassende Sanierung aller Dächer, Fassaden, Fenster und Haustechnik/Technik geboten. Am Beispiel der Fassaden kann die Vorgehensweise bei der gesamten Sanierung deutlich gemacht werden.

Durch Abnahme der vorhandenen Gewebeüberdeckungen wurden sowohl die historischen Farbgebungen als auch die Schäden der Betonfassade sichtbar. Parallel zur Betonanierung wurden Konzeptionen der Farbrekonstruktionen für jedes Gebäude entwickelt (Abb. 4). Unterstützend wurden Archivaufnahmen herangezogen, so dass gesicherte Rückschlüsse des ursprünglichen Erscheinungsbildes aller Gebäude und somit die Wiederherstellung der originalen Farbigkeit erreicht wurde (Abb. 5).

Beispiel: Hauptschule im Hede- richsfeld in Leverkusen-Opladen, 1913 von Prof. Klotzbach – Gesamtanierung

In den ersten Überlegungen ging die Stadt Leverkusen nur von einer Sanierung des 1927er Dachausbaus, der Neuplanung von Heizung, Elektro, Sanitär sowie der Annäherung an behindertengerechte Bedingungen aus. Hierdurch waren zur Beurteilung der Maßnahme lediglich zeichnerische Unterlagen in der Qualität von Bauantragszeichnungen notwendig. Nach Untersuchungen wurde allerdings Asbest im Wandputz festgestellt. Diese Tatsache erforderte die Entfernung des gesamten Innenputzes. Eine auf den ersten Blick fatale Diagnose er-

PPP-Schulen Leverkusen - Berufsschulzentrum Bismarckstrasse 209



Alu-Verklebung Aluminium  
RAL 9006 Weißaluminium

Fliesen-Fliegelfensterkonstruktion  
RAL 7001 Silbergrau

Stützengitter  
Innenputz, RAL 9006

Stahlbeton-Fertigfuge  
RAL 7035 Lichtgrau

Aluminiumfassade, außen  
RAL 7001 Silbergrau  
Jalousie  
RAL 9006 Weißaluminium

Brüstungselektür: Stahlbeton-  
Fertigteil  
RAL 7035 Lichtgrau

Aluminiumfassade, außen  
RAL 7001 Silbergrau  
Jalousie  
RAL 9006 Weißaluminium

Brüstungselektür: Stahlbeton-  
Fertigteil  
RAL 7035 Lichtgrau

Elemente Aluminium:  
RAL 7030 Skingrau  
Aluminiumfassade, außen  
RAL 7001 Silbergrau  
Jalousie  
RAL 9006 Weißaluminium

Ortbeton-Wand  
RAL 7000 Skingrau

4. Leverkusen-  
Manfort, Städtische  
Berufsschulen.  
Fassadenkonzeption  
nach Farbbefunden.  
Archiv Stadt Leverkus-  
en, UDB.



5. Leverkusen-  
Manfort, Städtische Be-  
rufsschulen. Sanierte  
Fassade. Archiv Stadt  
Leverkusen, UDB.

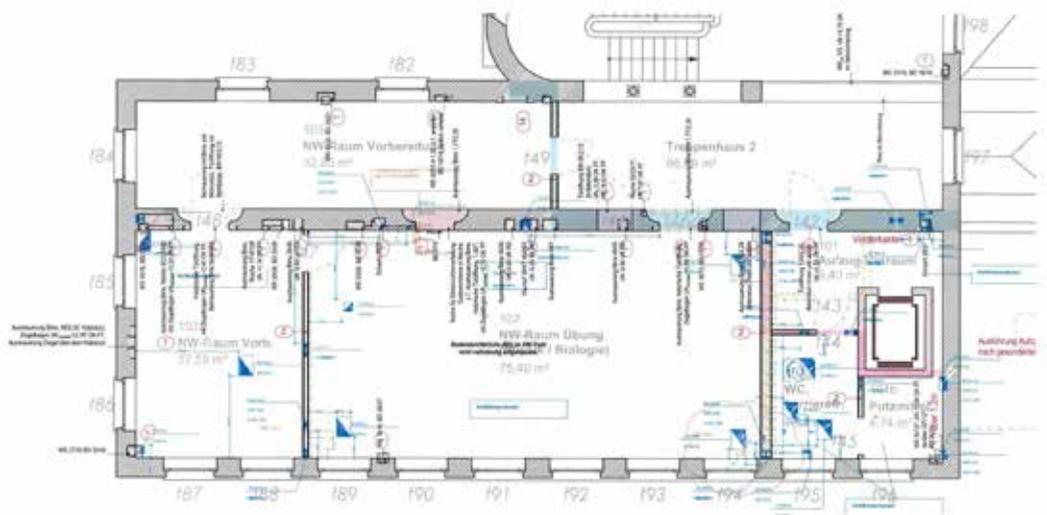
wies sich aber im nachhinein sowohl für die Planung der Gesamtmaßnahmen als auch für die Denkmalpflege als Glücksfall. Der Putz aus den 1970er Jahren verdeckte nicht nur immense statische Probleme, sondern auch bauhistorische Befunde, die in der weiteren Planung von Vorteil waren.

Statik: Die Wände und Decken waren durch Schlitze und Durchbrüche in großen Teilen geschwächt, der geplante Eingriff durch Heizung, Elektro und Sanitär hätte unweigerlich zu Spätfolgen geführt. So wurden wesentlich detailliertere Zeichnungen notwendig, deren Anfertigung rechnet sich aber durch die genaue Bestandserfassung und die Vermeidung von Schäden nach Fertigstellung. Weiterhin konnte man so die verschiedenen historischen Umbauten dokumentieren und in die Gesamtanierung einfließen lassen (Abb. 6).

Historische Türen: Durch die Putzentfernung erkannte man die historische Form der Türleibungen, diese waren gewölbt und breiter als die vorhandenen. Ebenso wurde die ursprüngliche Farbgebung gefunden. Durch entsprechende fotografische Dokumentation und den Eintrag in die Werkplanung konnte in der denkmalfachlichen Diskussion um die neuen Türen erreicht werden, dass die Laibungen wiederhergestellt werden und dies durch die größeren Wenderadien vor den Türen sogar behindertengerechter ist (Abb. 7).

Stahlkonstruktion Dachstuhl: Das Stahlfachwerk im Dachgeschoss des Hauptbaus war durch Umbaumaßnahmen der vergangenen Jahrzehnte in teilweise dilettantischer Ausführung verändert worden. Durch die Putzentfernung konnten die statischen Probleme erkannt und gelöst werden (Abb. 8).

**6. Leverkusen-Opladen, Hauptschule im Hederichsfeld. Neue Werkplanung mit Einzeichnung der Schäden. Archiv Stadt Leverkusen, UDB.**





7. Leverkusen-Opladen, Hauptschule im Hederichsfeld. Historischer Türsturz. Archiv Stadt Leverkusen, UDB.

### 3. Nach Maßnahmenabschluss

Beispiel: Schloss Morsbroich in Leverkusen-Alkenrath, 1774, 1885 Anbauten – Reparatur Marmorintarsien

Nach einem Angebot mit Maßnahmenbeschreibung des Restaurators zur denkmalpflegerischen Erlaubnis wurde darauf aufbauend eine Abschlussdokumentation verfasst, die Teilschritte der Arbeiten fotografisch festhielt sowie die verwendeten Materialien beinhaltet. So kann auch in Jahren noch nachvollzogen werden, was und vor allem wie die Reparaturen ausgeführt wurden (Abb. 9).

### 4. Aufgrund von Teilabriss oder vollständigem Abriss

Beispiel: Wasserturm der Bayer AG in Leverkusen-Wiesdorf, 1898 – Vollständiger Abriss

Der in den fünfziger Jahren mit einem neuen Wasserbehälter versehene Wasserturm auf dem Werksgelände der Bayer AG aus dem Ende des 19. Jahrhunderts hatte durch

Setzungen enorme statische Probleme; bei abbröckelnden Ziegeln drohte durch die seit Jahrzehnten direkt am Turm vorbeilaufenden Phosgen-Leitungen ein Gasaustritt. Nachdem er schon länger nicht mehr der Wasserversorgung im Werk diente, lag der Turm brach, die vorhandenen Schäden wurden größer und zur Gefahr.

Nach Darlegung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit zur Beseitigung der statischen Schäden und der Gefahrenlage bei unveränder-

8. Leverkusen-Opladen, Hauptschule im Hederichsfeld. Stahlfachwerk im Dachgeschoss, Durchtrennung Diagonalband. Archiv Stadt Leverkusen, UDB.



9. Leverkusen-Alkenrath, Schloss Morsbroich. Teil der Dokumentation. Archiv Stadt Leverkusen, UDB.



tem Bestand musste die Abrissgenehmigung erteilt werden. Bedingung war eine Dokumentation, inklusive der Historie (Pläne, Fotos, Karten), des Bestandes mit Darstellung von Details auch gerade der zur Abrissgenehmigung geführten Schäden sowie den Abriss begleitend eine Bilddokumentation. Durch das betriebseigene Archiv war der sonst sehr schwer zu erbringende Teil der Dokumentation, die Historie, sehr umfangreich (Abb. 10).

10. Leverkusen-Wiesdorf, Wasserturm der Bayer AG. Fertige Dokumentation. Archiv Stadt Leverkusen, UDB.



### Fazit

Dokumentationen sind in der täglichen Arbeit zur Beurteilung von Arbeiten an Denkmälern unerlässlich. Art, Zeitpunkt und Umfang variieren. Abhängig vom Einzelfall liegt es im Ermessen der Denkmalbehörden, welche Qualität und Genauigkeitsstufe sowohl zur Erteilung einer Genehmigung, der Präzisierung während einer Maßnahme oder als Abschluss zum genauen Festhalten von Umfang und gewählten Materialien notwendig sind.

Hilfen und Beispiele für Dokumentationen sind z. B. auf den Seiten der Denkmalfachämter zu finden: URL: [http://www.denkmalpflege.lvr.de/de/service/leitfaeden/leitfaeden\\_1.html](http://www.denkmalpflege.lvr.de/de/service/leitfaeden/leitfaeden_1.html) und <http://www.lwl.org/dlbw/service/downloadbereich>

# Verfahren der Bauaufnahme

Ulrich Jacobs

Im Rahmen einer Gebäudedokumentation kommt der Bauaufnahme neben der beschreibenden und fotografischen Bestandserfassung eine zentrale Bedeutung zu. Sie liefert eine verlässliche und vielseitig nutzbare Grundlage für die Einbindung und Verortung vieler weiterer Sondierungen (Dendrochronologie, restauratorische Untersuchungen etc.) und bietet die Möglichkeit einer baubegleitenden und maßnahmenbezogenen Fortschreibung.

Nähert man sich dem Thema Bauaufnahme, so finden sich bisher bekannte Vorgaben und (Quasi-) Normen, z. B.:

- Empfehlungen für Baudokumentation, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg 2003,
- Richtlinien für Bauhistorische Untersuchungen, Bundesdenkmalamt Wien 2016,
- DIN 1356-1 Bauzeichnungen – Teil 1 und Teil 6, (Informationsdichte I und II),
- Arbeitsblatt 43, Qualitätsstandards für bauhistorische Untersuchungen im Kontext von Sanierungsmaßnahmen, Vereinigung der Landesdenkmalpfleger 2013,
- Leitfaden zur Dokumentation, LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland (LVR-ADR) 2015ff.,

mit umfangreichen Anlagen und Hinweisen.

In der Mitte der 1980er Jahre waren die bei Denkmalpflegern als „der Eckstein“ benannten „Empfehlungen“ (Günter Eckstein, Empfehlungen für Baudokumentationen. Bauaufnahme – Bauuntersuchung. Landesdenkmalamt Baden-Württemberg 1986, Fortschreibung 1999, 2003) ein wichtiger Ansatz, um Qualitätskriterien und Anforderungen in der Bauaufnahme zu definieren und weiter zu entwickeln. Der seitdem vollzogene Wandel von meist analogen zu fast ausschließlich digitalen Aufnahmeverfahren, Auswertungsstrategien und Endprodukten veränderte auch die Sicht auf die Systematik der dort beschriebenen Anforderungen.

EDV-gestützte Messverfahren und deren Weiterverarbeitung führten dazu, dass nicht die eingesetzten Verfahren eine „Genauigkeitsstufe“ definieren oder gar diktieren, sondern dass der Auftragnehmer bzw. Anwendende mit Blick auf einen optimierten effektiven Workflow diejenige Technik-Kombination auswählt, die alle Vorgaben eines gewünschten Endproduktes erfüllt. Die bisher geläufigen Ansätze („Ziel = analoger Plan“ oder „verfor-

Seite gegenüber: 2.  
Nümbrecht, Anger-  
weg 1. Handaufmaß  
des ehemaligen  
Fachwerkgiebels.  
Original auf DIN  
A2-Millimeterpapier,  
M 1:20. Zeichnung:  
Christina Notarius,  
LVR-ADR, 2016.

„Zielmaßstab = entscheidend“) sind mitt-  
lerweile abgelöst: Die beim Aufmaß  
eingesetzten geodätischen Verfah-  
ren, Mess- und Auswertungstech-  
niken implizieren, dass Formtreue  
gegeben ist und liefern damit eine  
der wichtigsten Anforderungen  
– die Möglichkeit der Fortschrei-  
bung von Zwischen- und Endpro-  
dukten. Vielmehr sind am Beginn  
einer 3D-Baudokumentation also  
Fragen z. B. nach der geforderten  
3D-Auflösung, dem Ergebnis (3D-  
Modell/-Erfassung, 2D-Produkte)  
und einer benötigten Fototextur zu  
klären.

Ausgehend von den im LVR-Amt für  
Denkmalpflege im Rheinland (LVR-  
ADR) angewendeten Methoden wird  
im Folgenden ein Überblick der eta-  
blierten Verfahren und Techniken  
gegeben.

### Handaufmaß

Ein Handaufmaß erfolgt in ana-  
loger Technik mit den bekannten  
Werkzeugen in einem festgeleg-  
ten Maßstab. Ausgehend von einem  
vorhandenen oder aufzutragenden  
2D- bzw. 3D-Netz werden Maße ge-  
nommen und unmittelbar vor Ort

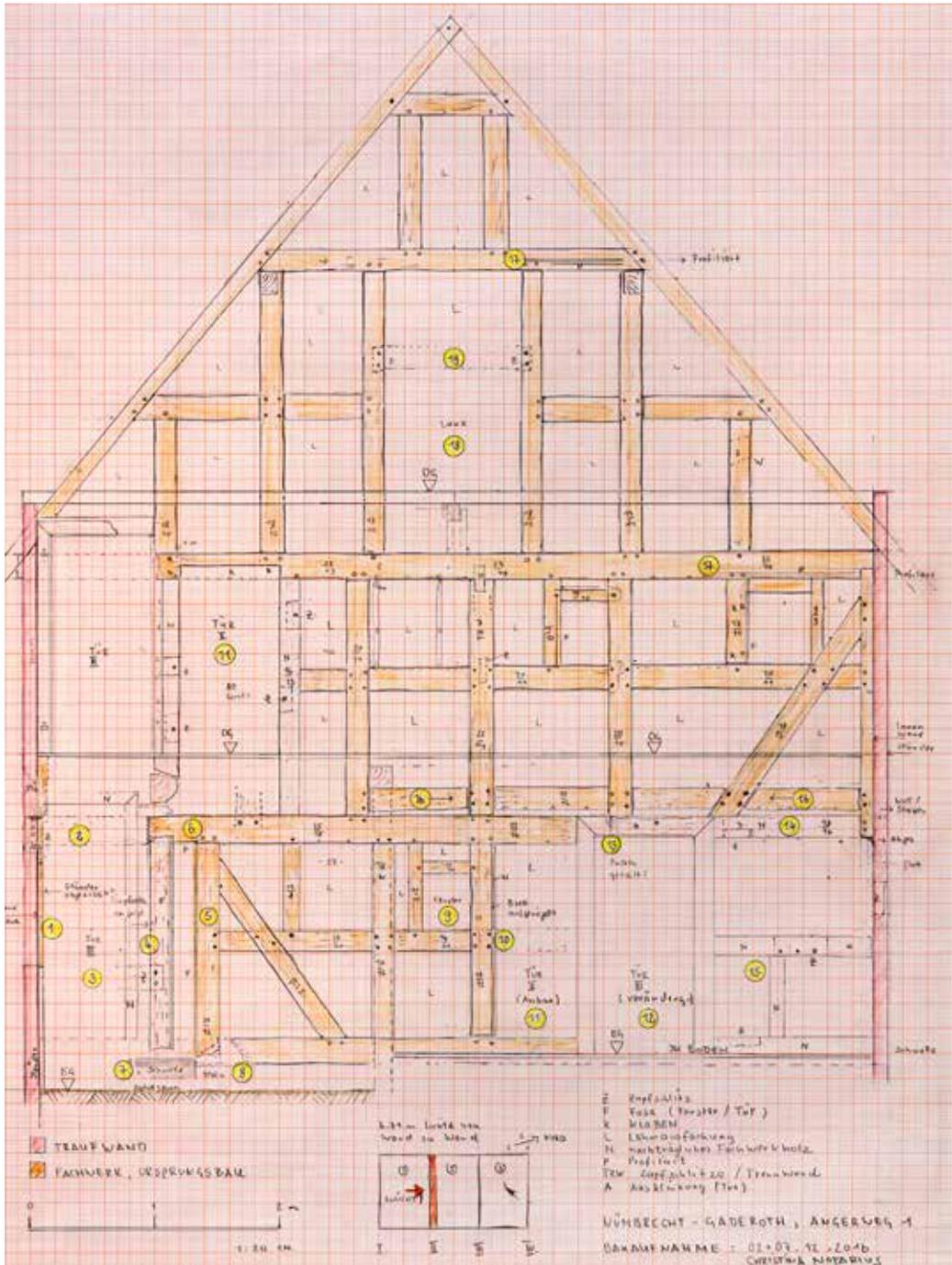
aufgetragen. Bei der Messung ist  
anzustreben, nicht mit additiven  
Maßen, sondern mit Einzelmess-  
ungen zu arbeiten (Vermeidung  
von Fehlerfortpflanzung).

Der Vorteil der Methode liegt mit  
einem einfachen und schnellen  
Aufmaß in der Bewältigung kom-  
plizierter und schwer zugänglicher  
Befunde, so z. B. in Dachwerken  
oder Fachwerkabbänden. Bearbei-  
tungsspuren und Abbundzeichen,  
heterogene Materialien, Putze,  
Mörtel, Werksteine und Fachwerk-  
verbindungen lassen sich detailliert  
erfassen und mit Kommentaren,  
Notizen und Befund-Nummern  
als Bezug zu einem Gutachten er-  
gänzen. Handaufmaß ist somit ein  
stark interpretierendes Werkzeug  
und stark gekoppelt mit der Exper-  
tise der/des Ausführenden.

Bei der verdichtenden Ergänzung  
von Tachymetrie, Photogrammet-  
rie oder Bildplanverfahren kann zur  
Erzeugung digitaler Daten entweder  
vor Ort auf Ausdrucken (mit späte-  
rer Digitalisierung) gearbeitet oder  
eine vorhandene „Kartierung“ per  
Toughbook verfeinert werden. Mit  
spezieller Software kann in Ver-

1. Messgeräte für das  
Handaufmaß. Foto:  
Ulrich Jacobs, LVR-  
Amt für Denkmal-  
pflege im Rheinland  
(LVR-ADR), 2017.







3./4. Essen, Ruhrstraße 32. Straßenseite und Gasse zum Gebäude Ruhrstraße 34. Foto: Christina Notarius, LVR-ADR, 2017.

Seite gegenüber: 5. Essen, Ruhrstraße 32. Grundriss 1. OG, Tachymeternaufnahme und Handaufmaß, M 1:50. Zeichnung: Hans Meyer und Christina Notarius, LVR-ADR, 2016.

bindung mit Bluetooth-fähigen Laserentfernungsmessern eine Maßübertragung und Kartierung erfolgen.

Beispielhaft zeigt die Aufnahme der Südansicht eines ursprünglichen Fachwerkgiebels in Nümbrecht-Gaderoth die Möglichkeiten und Stärken dieses Verfahrens. Bei Instandsetzungsarbeiten im Herbst 2016 kam in der zweiten Hausachse hinter Putz und Tapeten ein Fachwerkgiebel zum Vorschein, der sich wesentlich von dem übrigen Fachwerkgebäude unterscheidet (stärkere Holzquerschnitte, engeres Gefüge, Holzverbindungen mit zweifacher Holznagelung). Weiterhin sind auf der Südseite eine Eingangstür mit umlaufender Fassade und Inschriften sowie kleine Fensteröffnungen im Erd- und Obergeschoss erkennbar. Diese Befunde sprechen dafür, dass es sich hier um eine ehemalige Außenseite des Fachwerkhauses gehandelt hat. Starke Verwitterung der Holzoberflächen

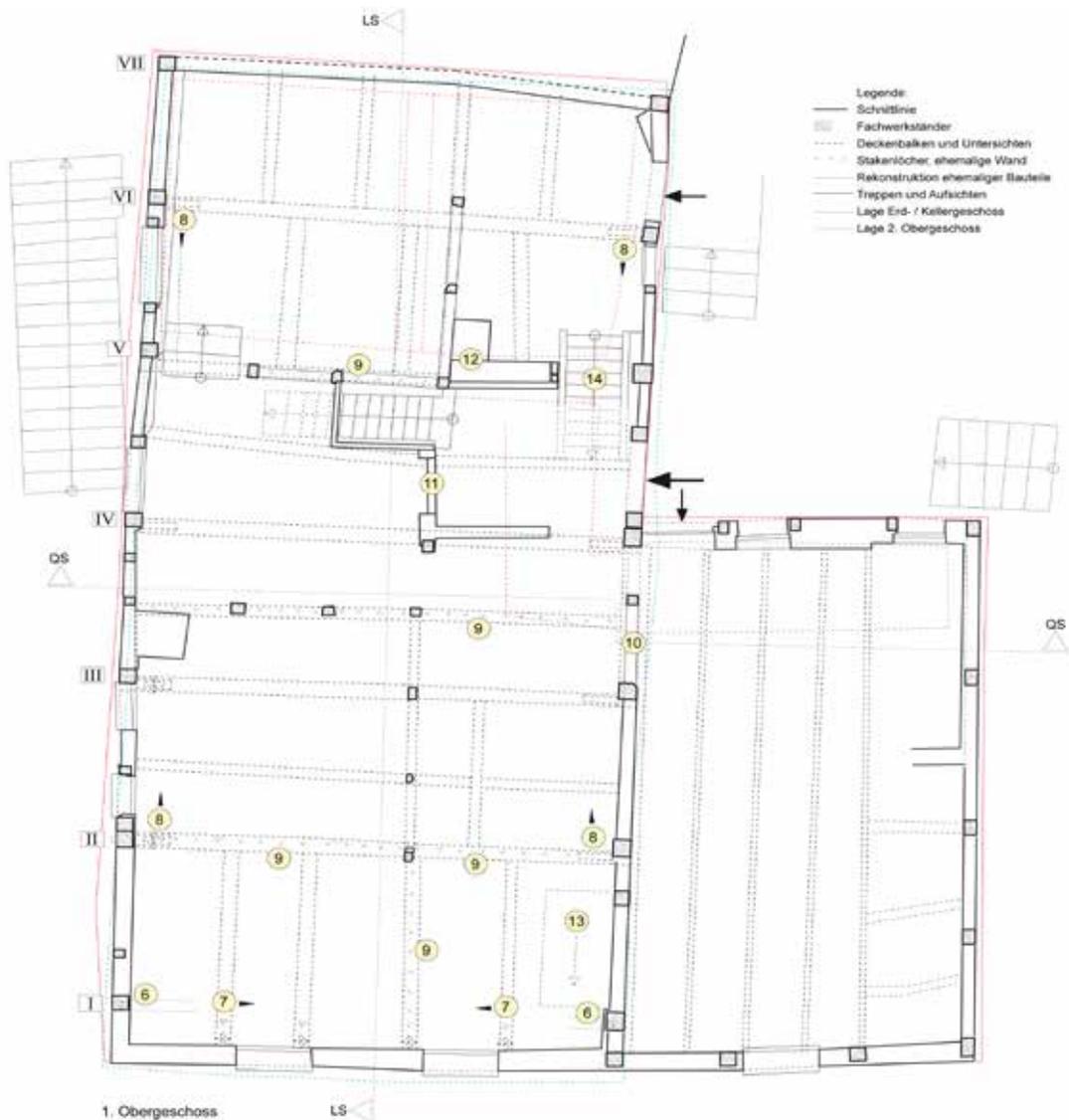


belegen, dass diese Giebelseite lange freigestanden hat.

### Tachymetrie

Grundlage der Vermessung mit elektronischen Tachymetern ist ein vorhandenes oder zu erstellendes Polygon-Netz. Entweder lokal oder mit Anbindung an die aktuellen Referenzsysteme nach Lage und Höhe (z. B. ETRS89/UTM32N und DHHN2016) sichert dies den einheitlichen Bezug von Innen- und Außenbereichen und liefert bei der Zusammenarbeit mit Nachbardisziplinen (z. B. Statik, Archäologie) verlässlich referenzierte Daten.

Mit polarer Einzelpunkt-Messung werden Horizontal- und Vertikalrichtung sowie Schräg-Strecke ermittelt und als Messdaten gespeichert bzw. an geeignete CAD-Software übertragen (Speichern von 3D-Koordinaten). Aktuelle Tachymeter messen reflektorlos mit einem Laser-Pointer als Zielhilfe, die Gerätekombination mit einem



- 5 Zapföcher im Bundständer. Lage der ursprünglichen Giebelwand;
- 7 Zapföcher in den vorkragenden Deckenbalken für das unterstützende Kopfband;
- 8 Kopfbander zwischen Bundbalkenständer und Bundbalken des Kernbaues (teilweise ausgebaut);
- 9 Stakenlöcher für Fachwerkwand
- 10 ursprüngliche Eingangstür mit Jahreszahl 1576 im Türsturz
- 11 vermauerte, neuzettlich Türöffnung;
- 12 Feuerstelle Kernbau;
- 13 Treppenloch (zwischen 1. OG und 2. OG);
- 14 nachträglicher Treppenaufbau. Einschnitt in die ursprüngliche Konstruktion. Entfernen des Kopfbandes

Toughbook gewährleistet per Online-Messung in einer CAD-Umgebung die sofortige Kontrolle gemessener Elemente (z. B. AutoCAD-App TachyCAD). Endprodukte des Verfahrens, das im LVR-ADR seit 1993 betrieben und fortgeschrieben wird, sind 3D-CAD-Daten im Maßstab 1:1, die eine weitestgehend verformungsgerechte Erfassung des Objektes gewährleisten. Wie auch beim Handaufmaß korrespondiert die Güte der Ergebnisse dieses interpretierenden Verfahrens mit der Erfahrung der am Messprozess Beteiligten.

Die Dokumentation des ehemaligen Handwerkerhauses in Essen-Kettwig, Ruhrstraße 32, zeigt die Ergebnisse einer Tachymetervermessung. Im Vorfeld der Instandsetzung zu Wohnzwecken wurde eine verformungsgenaue Bauaufnahme und Bauuntersuchung durchgeführt. Ergebnisse der Bauuntersuchung zeigten einen spätmittelalterlichen Ursprungsbau von 1578, der sich ohne Raumunterteilungen als einstige Produktions- und vermutlich Verkaufsstätte zu erkennen gab.

Eine hohe Zahl von Streben ist der Hanglage geschuldet. Ursachen für die heutige Verformung des Gesamtbaus ist eine zweite Bauphase des 18. Jahrhunderts, bei der mit Errichtung des traufseitigen Anbaus auch das Gefüge des Ursprungsbaus empfindlich gestört wurde.

Die Ergebnisse der Bauaufnahme sind zu folgenden Endprodukten im Maßstab 1:50 aufbereitet worden:

- Grundrisse des Gewölbekellers sowie 1. und 2. OG,
- Längsschnitt mit Blick nach Westen,
- Querschnitt 1 mit Blick nach Norden sowie
- Querschnitt 2 (2. OG, DG) mit Innenansicht des ursprünglichen Nordgiebels.

### **Bildplan**

Dieses unter verschiedenen Bezeichnungen bekannte Verfahren (digitale Bildentzerrung, Photogrammetrie, maßstäbliches Foto etc.) ist ein monoskopisches Verfahren, das ein digitales Bild über Einpassinformationen mit dem Verfahren der projektiven Transformation

6./7. Ausrüstung für Tachymeteraufnahme. Elektronisches Tachymeter und Toughbook. Fotos: Ulrich Jacobs, LVR-ADR, 2017.





in ein maßstäbliches Endprodukt umformt. Dies geschieht meist in einer CAD-Lösung im Maßstab 1:1.

Große Flächen werden aus vielen Einzelbildern zu einem „Bildmosaik“ zusammengesetzt und mit vorhandenen Routinen in ein Gesamtbild überführt. Besonderes Augenmerk ist auf die meist immer vorhandenen Fehler des optischen Aufnahmesystems zu richten (Objektivverzerrung insbes. bei Weitwinkel- und Zoomoptiken), die mit geeigneter Vorprozessierung eliminiert werden sollten (Spezialsoftware bzw. aktuelle RAW-Konverter).

Dieses im LVR-ADR seit 1993 sehr effektiv eingesetzte Verfahren nutzt das Medium Digitalfoto als Daten-

speicher z. Zt. der Aufnahme und liefert als nicht interpretierendes Verfahren eine hervorragende Grundlage für die Nutzung und Fortschreibung von Zwischen- und Endprodukten:

- Dokumentation in Bauwesen und Architektur,
- Bestandsdokumentation in der Denkmalpflege,
- Fassadenpläne von Wänden, Böden, Decken usw.,
- Erfassen von Bauwerksschäden zur Beweissicherung,
- Grabungsdokumentation.

Am Beispiel des schon erwähnten Handwerkerhauses in Essen-Kettwig werden Einsatz, Zwischen- und Endprodukte des Verfahrens deutlich. Ziel der Unterstützung durch

**8. Essen, Ruhrstraße 32. Längsschnitt nach Westen, Tachymeteraufnahme, Bildplan und Handaufmaß, M 1:50. Zeichnung: Hans Meyer und Christina Notarius, LVR-ADR, 2016.**

10. Digitalkamera auf 10 m-Hochstativ mit Neige- und Zoom-funktionen. Foto: Ulrich Jacobs, LVR-ADR, 2015.

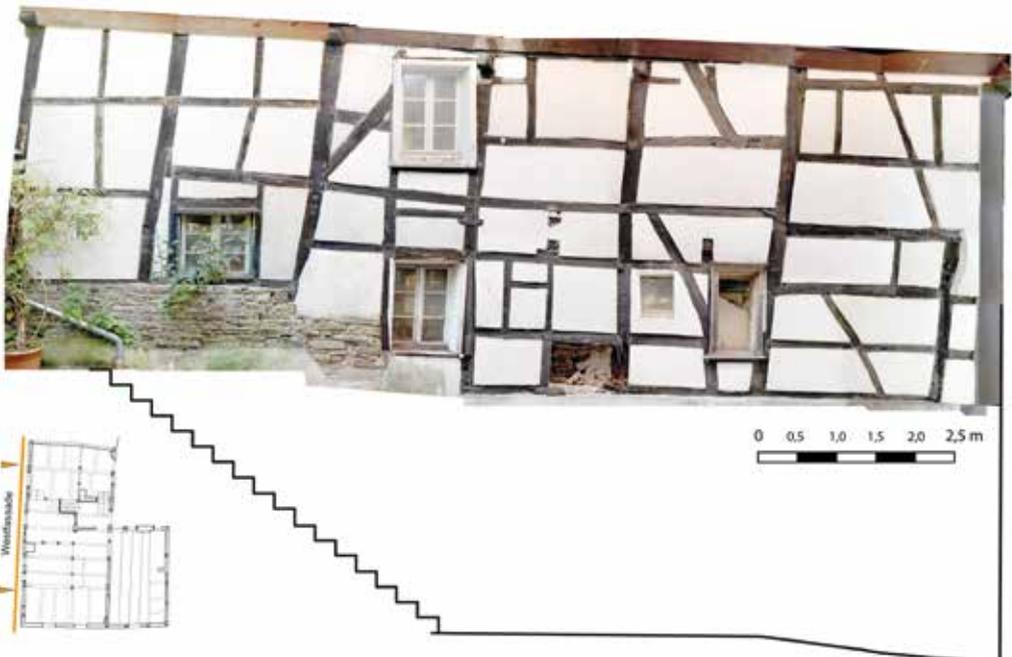
9. Essen, Ruhrstraße 32. Bildplan der Westfassade (Gasse), M 1:50, Montage aus 40 Einzelaufnahmen. Fotos und Bildplan: Hans Meyer, LVR-ADR, 2016.

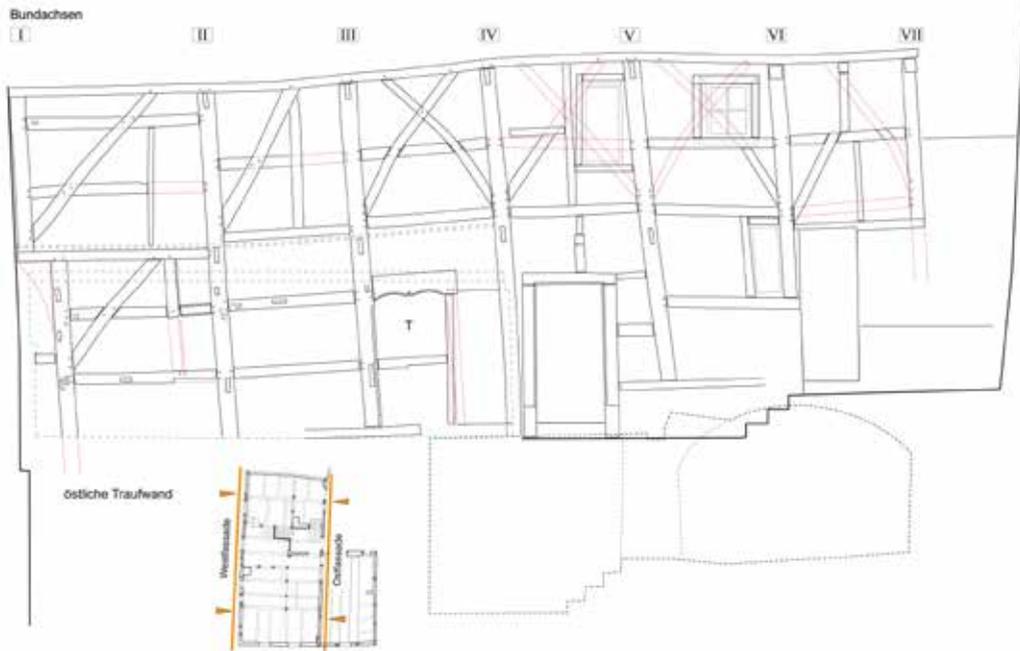
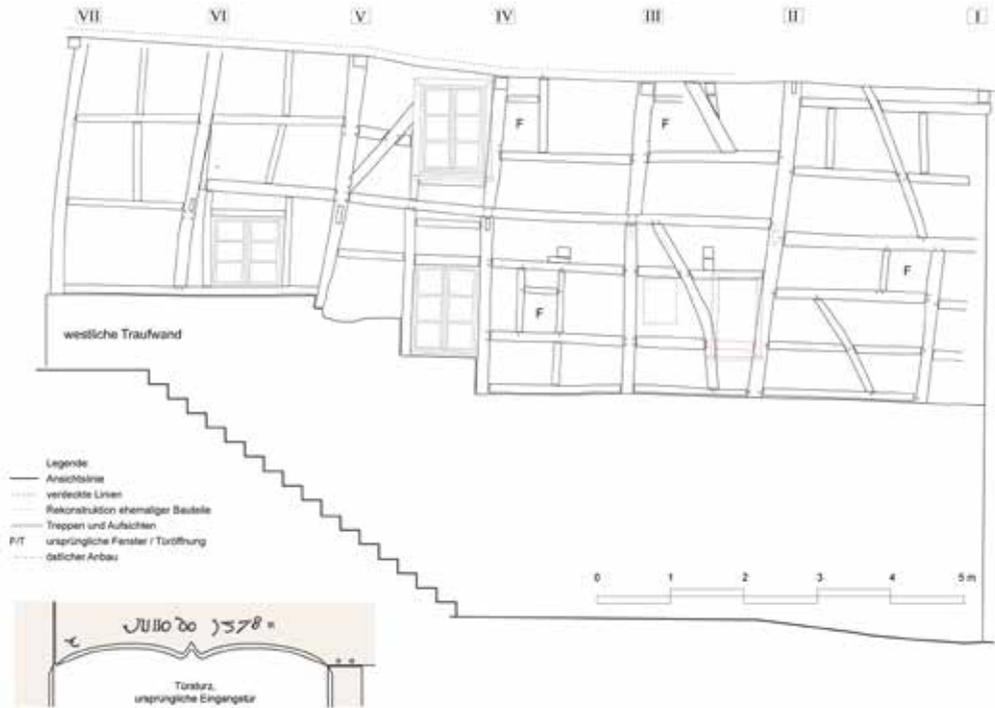
das Bildplanverfahren war die Bereitstellung bzw. Verdichtung der gemessenen Schnitte und Fassadenansichten im Innen- und Außenbereich. Zwei besondere Herausforderungen waren zu bewältigen:

- Relevante Teile der südöstlichen Fassade sind durch einen nachträglichen Anbau verdeckt,
- Lage der nordwestlichen Fassade in einer sich von nur 1 zu 2 m aufweitenden Gasse.

Punkt 1 wurde mit raumweisen Innenaufnahmen und Mosaikbildung von gespiegelten Aufnahmen gelöst. Punkt 2 erforderte die Erstellung eines Bildmosaiks aus 40 Einzelaufnahmen unter Einsatz eines Hochstatives mit Neige- und LifeView-Funktion.

Ergebnisse waren Bildpläne der West- und Ostansicht, die in die jeweiligen Ansichten mit Darstellung des Gebäudes in der ersten Bauphase eingearbeitet wurden.





12. Hard- und Software für 3D-Photogrammetrie. CAD- und Stereomonitor mit 3D-Mouse und Shutterbrille. Foto: Ulrich Jacobs, LVR-ADR, 2015.



### Photogrammetrie

Dieses ebenfalls berührungsfreie Messverfahren nutzt in Anlehnung an die Fähigkeiten des menschlichen Augenpaares zu räumlichem Sehen zweier oder mehrerer Bilder, die sich in großen Teilbereichen überdecken (Stereo- oder Mehrbild-Photogrammetrie). Für die digitalen Bilder werden Lage und Verschwenkung zum Zeitpunkt der Aufnahme rechnerisch bestimmt wie auch Parameter der beteiligten Kamera und des verwendeten Objektivs.

Das LVR-ADR hat als eines der wenigen Denkmalämter seit 1973 zunächst analoge Geräte, ab 1990 zwei sog. Analytische Plotter (EDV-gestützt) betrieben und zuletzt digitale Ausrüstung eingesetzt. Hier werden zur Erstellung der Fotos handelsübliche Profikameras und zur Bearbeitung eine MicroStation-App (System PHIDIAS) und spezielle Stereo-Hardware mit Stereomonitor und Shutterbrille eingesetzt. Vergleichbar mit der Tachymetrie ist Photogrammetrie ein interpretierendes Verfahren (Expertise

des Auswerters), bei dem ein 3D-CAD-System zur Erstellung von Zeichnungs- oder 3D-Elementen verwendet wird. Neben Vorteilen (Dokumentation in 3D, Medium Digitalbild als „Datenspeicher“, Auswertung zu beliebigem Zeitpunkt) ist der Zeitfaktor zur Auswertung und CAD-Bearbeitung nicht zu unterschätzen.

### Terrestrisches Laserscanning (TLS)

Mit vergleichbarer Technik der Tachymetrie werden beim Scanner Messpunkte über Richtungen und Schrägstrecken erfasst – dies allerdings durch einen rotierenden Laserstrahl mit bis zu 1 Million Punkten pro Sekunde. Aus den im Bereich des Gerätes gemessenen 3D-Raumkoordinaten können weitere Endprodukte abgeleitet werden: Grundrisse und Schnitte durch Import und Bearbeitung im CAD-System, Ansichten bzw. Orthophotos aus mit Texturen belegten vermaschten Oberflächen, Deformationsanalysen mit Tools der Punktwolkenverarbeitung.

Seite vorher: 11.  
Essen, Ruhrstraße 32.  
West- und Ostfassade, CAD-Zeichnung nach Bildplan, M 1:50.  
Bildplan/Zeichnung:  
Hans Meyer und  
Christina Notarius,  
LVR-ADR, 2016.

Nachteilig können sich durch die Aufstellung des Gerätes erzeugte Verschattungen und Kantenprobleme auswirken, die zu Unschärfen in der Darstellung führen. Wie auch die Photogrammetrie eignet sich das TLS insbesondere zur umfassenden Dokumentation von Objekten und Anlegen einer „3D-Konserve“, auf die zu jedem Zeitpunkt zurückgegriffen werden kann, um spezielle denkmalpflegerische oder bauliche Fragestellungen auch dann noch zu klären, wenn ein Objekt von Veränderung/Abriss bedroht ist oder nicht mehr existiert (z. B. im Braunkohlentagebau).

Weitere Details werden im Beitrag von Jost Broser der TH Köln dargestellt.

### Structure from motion (SfM)

Für die Ableitung von Endprodukten liefert SfM wie das Verfahren des

TLS als Grundlage eine Punktwolke. Allerdings wird diese nicht vor Ort gemessen oder erzeugt, sondern mit spezieller Software aus digitalen Bildern berechnet, die sich in hohem Maße gegenseitig überdecken (3D-Strukturen aus 2D-Bildern). In einem mehrstufigen Prozess gelangt man über die point cloud zu texturierten Oberflächen, die vielseitig verwendet werden können – ein Verfahren, dessen unschätzbare Vorteil der schnellen umfassenden Dokumentation immer dort zum Tragen kommt, wo Denkmäler in Teilen oder komplett von Veränderung oder Verlust bedroht sind.

Nach der Einführung des Verfahrens im LVR-ADR in 2014 (Software ArctronaSPECT3d) lässt sich erkennen, dass SfM das Qualitätskriterium der vollständigen Abdeckung eines Objektes wesentlich besser erfüllt als

13. SfM-Aufnahmesituation an der Harff'schen Burg in Nörvenich. Fotos: Hans Meyer, LVR-ADR, 2015.





TLS: Auf einem Hochstativ oder mit einer Drohne erhebt sich die Digi-Cam in die Lüfte und liefert Aufnahmen aus fast jeder Perspektive. Auch die Auflösung des Systems ist bei hohen oder entfernten Objekten mit SfM homogener: Während die TLS-Auflösung mit größerer Entfernung und hohen Visuren abnimmt, bietet SfM mit einer objektnahen Kameraführung beste Reserven.

Im LVR-ADR werden mit SfM hauptsächlich Anwendungen im Nahbereich zur Generierung von Orthophotos durchgeführt, z. B. an Fassaden und Bauteilen mit großer räumlicher Gliederung, Skulpturen, Burg- oder Wehrtürmen. Diese Orthophotos sind in der Kombination mit den beschriebenen Verfahren Tachymetrie und Bildplan eine unschätzbare Grundlage zur baubegleitenden Dokumentation, Befund- und Schadenserhebung sowie Maßnahmenfestlegung und dienen



weiterhin der Darstellung von Forschungsergebnissen in Gutachten und Publikationen des Fachamtes. Am Beispiel der seit 1880 unbewohnten und nun verfallenden Harff'schen Burg in Nörvenich (erbaut 1565) sind die aus SfM generierten Orthophotos des schweren Rundturmes an der Nordwestecke mit Bildplänen der Fassaden des langgestreckten Ziegelbaus kombiniert. Für den Turm wurde keine texturierte Oberfläche berechnet, sondern die hochverdichtete Punktwolke exportiert. Die Dokumentation des Ist-Zustandes als Grundlage für die Schadenserfassung der statischen Probleme der Ruine, Kalkulation und Priorisierung der Sicherungsmaßnahmen vereint somit die hohe Informationsdichte der Fotografie mit der Maßstäblichkeit aus Vermessungsdaten.

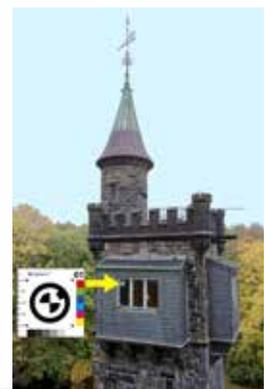
Der Weyerbuschturm in Wuppertal wurde zur Vorbereitung einer statischen Sicherung und geplanter Instandsetzungsmaßnahmen mit Tachymetrie im Längsschnitt und vier Geschossgrundrissen erfasst. Für die vier Ansichten im Maßstab 1:50 bot sich das Verfahren SfM an, mit dem die vier Orthophotos aus 283 Bildern berechnet wurden (Aufnahmen von vier Hubsteigerstandpunkten). Die Maßstäblichkeit wird mit Bilderkennung von kodierten Messpunkten gewährleistet.

Eine weitere Anwendung und Interpretationsmöglichkeit von Punktwolken zeigt die im Zuge einer Bauaufnahme detektierte Schrägstellung einer straßenseitigen Fassade in Emmerich. Aus der mit SfM generierten Punktwolke werden



Seite gegenüber:  
14./15. Nörvenich,  
Harff'sche Burg.  
Nord- Ostfassade mit  
Rundturm, M 1:50,  
Kombination aus  
Orthophoto (Turm),  
Bildplan (Fassade)  
und digitalisierter  
Zeichnung. Fotos  
und SfM: Hans  
Meyer, LVR-ADR,  
2015; Zeichnung: H.  
Radschweit, TH Aachen  
1951.

16./17. Wuppertal,  
Weyerbuschturm.  
Orthophoto der  
Südseite, M 1:50, bzw.  
Bild vom Hubsteiger  
aus der Serie  
von 283 Fotos zur  
SfM-Berechnung mit  
kodierten Passpunkten  
(Detail). Fotos und  
SfM: Ulrich Jacobs,  
LVR-ADR, 2016.



Abweichungen von einer vertikalen Ebene farblich umgesetzt und sind an Hand einer Farbabstufung an allen Punkten der Fassade ablesbar.

Bei der Vorbereitung denkmalpflegerischer Maßnahmen sind die hier aufgezeigten kombinierten Verfahren zur Erstellung einer um-

fassenden Bestandserfassung von großem Nutzen. Die Entscheidung über den effektiven Einsatz und das Zusammenspiel der einzusetzenden Verfahren und Techniken wird neben wirtschaftlichen Aspekten auch entscheidend von der baulichen Situation geprägt.

18. Emmerich, Steinstraße 15. Straßenseite, M 1:100, farbige Darstellung der Verformungen. Fotos und SfM: Hans Meyer, LVR-ADR, 2017.



# Dokumentation und Untersuchung im Baustellenbetrieb

Kristin Dohmen

Eine erfolgreiche Sanierung historischer Bauten bedingt die genaue Kenntnis über das Vorhandene einschließlich der im Laufe einer oft wechselhaften Baugeschichte vorgenommenen Veränderungen und aufgetretenen Schäden. Doch meist werden erst im Prozess bereits begonnener Maßnahmen die vielschichtigen Bauwerksinformationen sichtbar: Unbekannte Zeitschichten kommen zum Vorschein, komplexe Baubefunde überlagern sich, alte Konstruktionen und auch neue Schadensbilder erfordern intensive Betrachtung. Die Denkmal-Baustelle präsentiert sich mit neuen Fragen, die oftmals auch neue Ent-

scheidungen nach sich ziehen. Gerade im Baustellenbetrieb kommt daher der Dokumentation und Untersuchung eine wichtige Rolle zu.

Ein „Rundgang“ durch aktuelle Denkmal-Baustellen im Rheinland verdeutlicht zentrale Aspekte der baubegleitenden Untersuchung und Dokumentation im denkmalpflegerischen Alltag.

## **Denkmal-Baustelle in Nideggen-Muldenau: der Informationsgewinn im Bauablauf**

Die erste Denkmal-Baustelle – ein Fachwerkhof in der Nordeifel – ver-



1. Nideggen-Muldenau, Fachwerkhof. Vorne: die bereits sanierten Wirtschaftsbauten; hinten: die noch laufenden Maßnahmen am Wohnhaus. Foto: Kristin Dohmen, LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland (LVR-ADR), 2017.

2. Nideggen-Muldenau, Wohnhaus.  
Fotomontage: Rückwärtiger Hausgiebel, Ansicht von Innen.  
Fotos: Ulrich Jacobs, LVR-ADR, 2015.

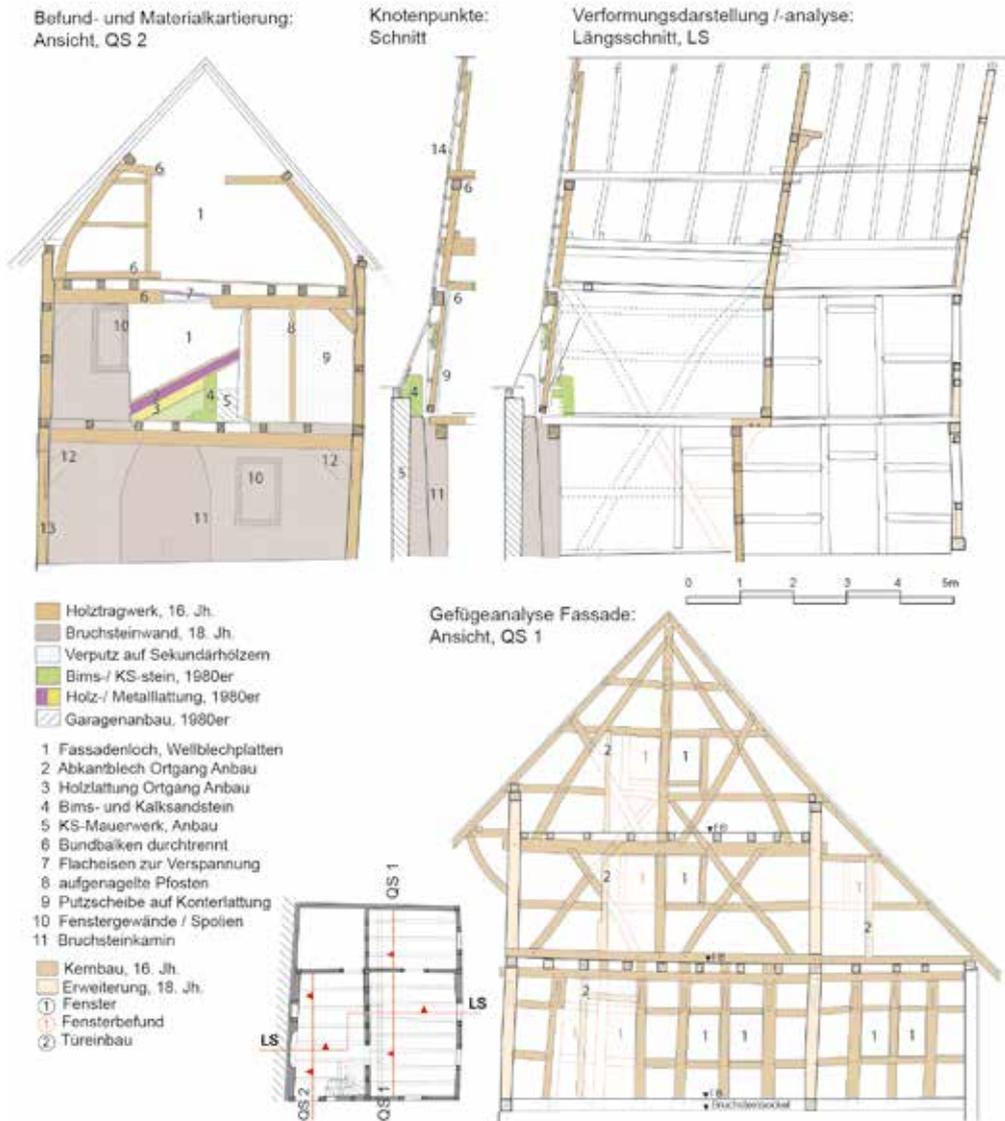
deutlich den Informationsgewinn im Bauablauf, der (sodann er genutzt wird) die Chance eröffnet, eine bereits begonnene Maßnahme differenzierter umzusetzen oder auch neu auszurichten. Nach jahrelangem Leerstand fand der Fachwerkhof einen neuen Eigentümer, der 2015 die behutsame Instandsetzung zu Wohnzwecken anging. Der Giebel des Wohnhauses zeigte damals

starke Verformungen, die Gefache waren bereits herausgefallen. Im Dachstuhl bestätigte sich eine enorme Schiefstellung der Gespärre. Das Dachwerk schien aber in allen Bauhölzern vollständig zu sein, so dass es zunächst keine sichtbare Erklärung für die Verformungen gab. Erst im Baustellenbetrieb kamen sukzessive die Ursachen zum Vorschein. Die baubegleitende Dokumentation erfordert immer eine enge Kommunikation und eine Priorisierung der Untersuchungsziele.



Die Priorität fiel auf den rückwärtigen Fassadengiebel, der noch zu Beginn der Maßnahme außen wie innen mit Faserzementplatten verkleidet war. Als diese entfernt wurden, kam im Gebäudeinneren ein diffuses Bild – und eine zuvor unbekannte, planungsrelevante Information – zum Vorschein: Das Haus stand (mehr oder weniger) ohne konstruktive Außenwand. Ein Großteil der Fassade bildete ein klaffendes Loch, das über Konterlattung mit Dämmwolle und Wellblechplatten zum Nachbarn hin nur blickdicht geschlossen worden war.

Das Zusammentreffen heterogener Baumaterialien (Bruchstein, Kalksandstein, Backstein, Ziegelstein, Lehmstaken), das vielfach zerstörte Holzgefüge (Bundbalken, Kopfbänder, Fachwerk) und der Einbau nachträglicher Elemente (Werkstein-spolien aus Sandstein, Flacheisen zur Verspannung, Putzscheiben auf Sekundärhölzern) kündeten von mehrfachen Zerstörungs- und Reparaturmaßnahmen. Dennoch erschließen sich diese bei derart komplexen Baubefunden nicht auf



den ersten Blick. Erst die verformungsgenaue und analysierende Bauaufnahme bringt sämtliche Informationen in einen erklärenden Zusammenhang: Die Innenansicht (Befund- und Materialkartierung, QS 2, Abb. 3) offenbart zunächst den Gesamtzusammenhang von Erd- zum Dachgeschoss. Sie informiert über Baumaterialien,

erklärt Befunde, ordnet diese in einen bauhistorischen Zusammenhang und erschließt damit auch die bislang verborgenen Ursachen der Bauschäden: Das Holztragwerk des 16. Jahrhunderts war im Querverband mehrfach durchtrennt und beinahe komplett aufgelöst worden. In der Konstruktionszeichnung (Knotenpunkte, Schnitt, Abb. 3) und

**3. Nideggen-Muldenau, Bauaufnahme und Befundanalyse:** Kristin Dohmen, Christina Notarius, LVR-ADR, 2015.

im Längsschnitt (Verformungsdarstellung, Abb. 3) werden sodann die Auswirkungen analysiert: Durch zusätzliche Windlasten haben sich sämtliche Knotenpunkte gelöst und eine Bewegung im Längsverband ausgelöst. Der Längsschnitt zeigt aber auch, dass der Bewegung im Dachgeschoss eine gute Stabilität in den unteren Geschossen entgegenwirkt. Und dafür verantwortlich ist eine zweite Information, die erst im Baugeschehen zutage kam: In dem kleinen, vierzonigen Haus steckt mittig die Fachwerkfassade eines Kernbaus (Gefü-

geanalyse Fassade, Ansicht-QS1, Abb. 3). Auch hier erschloss erst die detailgenaue Bauaufnahme und gefügekundliche Untersuchung die Erkenntnis: Wir haben eine der ältesten Fachwerkkonstruktionen in der Region aus dem frühen 16. Jahrhundert vor Augen – direkt vergleichbar mit dem 1522 (d) datierten Haus Rohren im Freilichtmuseum Kommern. Und noch mehr: Das höchst solide Abbundsystem mit den großen geschossübergreifenden Kreuzschwertungen hat ähnlich einer Stabilisierungsscheibe der Bauwerksbewegung wirkungsvoll entgegengewirkt.

**4. Nideggen-Muldenau, Bauzustand 2014 und 1980. Foto oben: Kristin Dohmen; unten: Denkmalarchiv, LVR-ADR.**



Die Frage des gestörten Hausabschlusses konnte nur durch ein gezieltes Nachforschen in den Archiven beantwortet werden. Dies führte zu einer dritten planungsrelevanten Information: Eine Fotografie von 1979 zeigte die einstige Ausdehnung des Hauses. Vor der Denkmalerfassung und -eintragung 1986 war die Hälfte des gesamten Fachwerkwohnhauses abgebrochen worden. Damit ließ sich durch eine Bildquelle schließlich auch beantworten, wann die Bauwerksbewegungen entstanden waren. Für die aktuelle Instandsetzung zu Wohnzwecken lagen mit dem Wissen zu Baualter und -qualität des Kernbaus (16. Jh.), zu seiner Erweiterung (18. Jh.) und unsachgemäßen Teilerstörung (1980er) neue planungsrelevante Informationen vor.

Der Informationsfluss hat zu einer frühzeitigen und wichtigen Weichenstellung geführt: Ein Fachplaner – sehr erfahren im historischen Holzbau der Region – wurde

in die Maßnahme einbezogen. Auf Grundlage der bauhistorischen Verformungsanalyse und der exakten Dokumentationen wurde ein Instandsetzungskonzept entwickelt, das von den Informationen der Untersuchung geleitet wird. Der Konzeptfindung wurde die notwendige Zeit eingeräumt, so dass die Maßnahmen vorübergehend ruhten. Der Neustart berücksichtigt die individuelle Historie, das hohe Baualter und die Wertschätzung dessen, was von dem einst prächtigen Bau übrig blieb. Die Maßnahmen basieren auf sehr punktuellen und nachhaltigen Reparaturen der Holzkonstruktionen, die von einem Zimmermannsbetrieb durchgeführt werden.

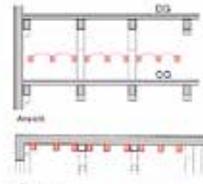
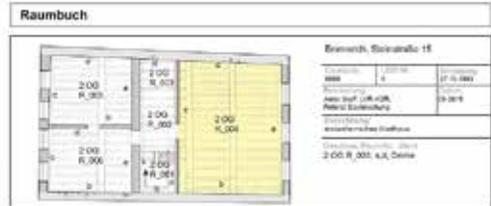
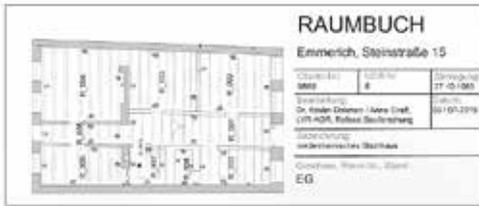
Ob eine Maßnahme – wie hier – von den neuen Erkenntnissen profitiert, hängt immer auch ganz entschieden von der engen Kommunikation aller Beteiligten ab. Diesen zentralen Aspekt stellt das nächste aktuelle Fallbeispiel in den Fokus.

### **Denkmal-Baustelle in Emmerich: die baubegleitende Dokumentation als zentrales Kommunikationsmedium**

Die nächste Denkmal-Baustelle führt an den unteren Niederrhein, nach Emmerich, wo die baubegleitende Dokumentation und Untersuchung das zentrale Kommunikationsmedium der aktuellen Maßnahme ist. In der Steinstraße zeugen



5. Emmerich, Kaufmannshäuser, Steinstraße, links: Nr. 15. Foto: Jann Höfer, LVR-ADR, 2008.



- 1 Beobachtung der obere Aufbaumöglichkeit des Nachbarbaus. Sollte Bestehen auf weiteren Kriterien aus Bauteilwerten. Regelmäßige keine Brüche auf Pfostenstruktur. Regen wasser der Struktur zeigen in Schicht und Regenwasser (regelmäßig möglich), hier auf Baumstruktur Veränderung der Regenwässer. Keine ist jedoch durch Struktur der Bauteile (einstufig oder Einstufig) in dem Hausverhältnis.
- 2 Einzig im Grund in dem 2. OG verbleiben die Regenwasserleitung vom Nachbar (Veränderung des Regenwasser zum nachfolgenden Nachbar). Diese stehen auf dem Untergrund des 1. OG.
- 3 Regenwasserleitung im Grund in Regelmäßigkeit in die Strukturstruktur, Bauteilwert (verändert mit Bauteilwert)
- 4 Veränderung der Bauteile, freigelegte Bauteile.



6. Emmerich, Raumbuch, Bearbeitungszeitraum während der Sanierung 2015–17. Vorlage: Kristin Dohmen, LVR-ADR, 2015.

spätmittelalterliche Kaufmannshäuser von der einstigen Bedeutung Emmerichs als Handelsstadt. Sehr authentisch präsentiert sich das Haus Nr. 15 mit den typisch hohen Fensterbahnen im Erdgeschoss und dem repräsentativen Schaugiebel. Das Gebäudeinnere hingegen war durch moderne Wandverkleidungen und veränderte Raumzuschnitte stark verunklärt. Schäden hatten sich durch jahrelangen Leerstand und Durchfeuchtung drastisch verschlimmert, so dass die Voraussetzungen für Nutzungsperspektiven und -interessenten von großen Unsicherheitsfaktoren geprägt waren.

Zwei Voruntersuchungen hatten eine erste Analyse des Baubestandes zum Ziel: Von Seiten der Bauvorsuchung war in einfachen Sche-

maplänen das Konstruktionsprinzip des Hauses visualisiert worden, mit der Beobachtung, dass das mächtige Holztragwerk in der Außenwand des linken Nachbarn lagert. Diese Beobachtung war für die voruntersuchende Schadensanalyse durch ein Ingenieurbüro für Holztechnik nicht ganz unwesentlich. Sie kam zu dem Ergebnis, dass an verschiedenen Stellen Zeitbomben ticken, die zu einem unkontrollierten Dominoeffekt mit Teil- und Totalzerstörung des Baudenkmals und mit unvermeidlicher Beschädigung des Nachbargebäudes führen.

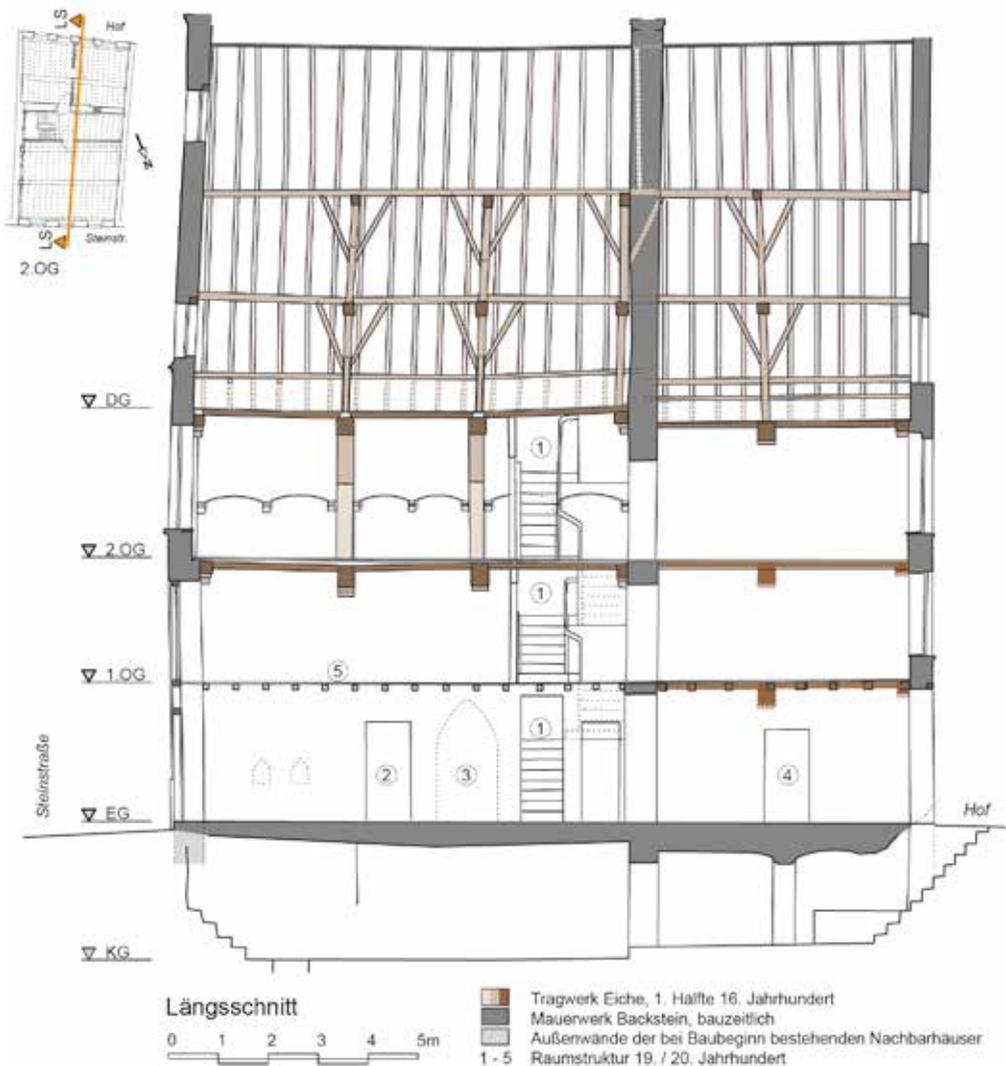
Dies veranlasste die ganzheitliche Freilegung der Bausubstanz mit einer unmittelbaren Dokumentation, Untersuchung, Bewertungen und Sofortmaßnahmen. Da diese

zentralen Arbeitsprozesse im Bauablauf sehr ineinandergreifen, bedarf es einer engen Kommunikation und einer gemeinsamen Arbeitsgrundlage. Als Medium kam das Raumbuch zum Einsatz, das von allen Beteiligten simultan genutzt wurde, um die immer neu auftretenden Befunde und Schäden systematisch zu erfassen und untereinander zu kommunizieren. Das Raumbuch ist sehr einfach in der Umsetzung: Grundrisse werden mit einem numerischen Ordnungsprinzip versehen, Fotos, Zeichnungen und Beschreibungen raum- und flächenweise zusammengeführt. Vor allem aber ist das Raumbuch sehr effektiv in der Verzahnung der Arbeitsprozesse: Statiker und Planer nutzten das Ordnungsprinzip für die gezielte Vorbereitung der Freilegungsarbeiten, die raumweise und im Bauablauf genau definiert wurden. Bauforschung und Restauratoren nutzen das Raumbuch zur gemeinsamen Erfassung und Bewertung der Befunde und Materialien. Fachplaner und Denkmalpfleger

nutzten wiederum die „lückenlose Stoffsammlung“, um raumweise die Maßnahmen zu definieren. Die gemeinsame Bestandserfassung ging so in ein unmittelbares „Sanierungsdrehbuch“ über, das die sensible und punktuelle Ertüchtigung des Trag- und Dachwerks zum Hauptziel hatte. Erst nach der Sicherung erfolgte eine detailgenaue Bauaufnahme, die in Grundrissen aller Geschosse, zwei Querschnitten und einem Längsschnitt die vielfältigen Erkenntnisse bündelt und vor allem Grundlage künftiger Nutzungskonzepte ist. Wenigstens zwei Erkenntnisse sollen ausschnitthaft den wissenschaftlichen Aspekt der Untersuchung beleuchten. Die dendrochronologische Untersuchung konnte ein spektakuläres Baualter nachweisen: Die Eichenbalken sind kurz nach 1496 gefällt und verbaut worden. Umso bedeutender ist die durch die Untersuchung nachgewiesene Erkenntnis, dass das Tragwerk zwischen zwei folglich noch ältere Kaufmannshäuser, also regelrecht in eine Baulücke, eingespannt wor-

7. Emmerich, Arbeitsfotos nach Freilegung der Bausubstanz. Fotos: Kristin Dohmen, LVR-ADR, 2016.





8. Emmerich, Bauaufnahme, hier: Längsschnitt. Bauaufnahme: Hans Meyer, Christina Notarius, Kristin Dohmen, LVR-ADR, 2017.

den ist. So gibt die Untersuchung einen faszinierenden Einblick in den spätmittelalterlichen Bauprozess – und sie eröffnet eine Neubetrachtung der Kaufmannshäuser in der Steinstraße, die bislang in die Mitte des 17. Jahrhunderts datiert worden waren. Der gemeinsame Arbeitsprozess wurde von der Unteren Denkmalbehörde gesteuert und sehr engagiert nach außen

kommuniziert. Dies führte zu einer neuen Wertschätzung des bislang wenig beachteten Baudenkmals: 250 Besucher am Tag des Offenen Denkmals wünschen sich öffentliches Leben und eine vitale Begegnungsstätte in dem ältesten Haus Emmerichs. Über den unmittelbaren Zweck eines internen Kommunikationsmediums hinaus erzielen die Raumbuchseiten als

Schaubilder auch öffentliches Interesse. Sie wurden auf Initiative der Unteren Denkmalbehörde großformatig ausgedruckt und werden im Objekt raumweise präsentiert. Besuchern und Nutzungsinteressenten erschließen sich so die vielen Besonderheiten und die Informationen der behutsam reparierten Bauschäden. Zweifelsohne werden die Raumbuchseiten auch die künftigen Nutzungskonzepte inhaltlich mitbestimmen. Baudokumentationen haben immer auch einen Nutzen für zukünftige Maßnahmen an einem Baudenkmal, und diesen Aspekt beleuchtet umfassend das abschließende Fallbeispiel.

### **Denkmal-Baustelle in Titz-Spiel: der Quellenwert von Dokumentationen im Baustellenbetrieb**

Die dritte Denkmal-Baustelle liegt in Titz-Spiel (Kreis Düren): die romanische Kirche St. Gereon. Die Wiederentdeckung und Aufbereitung von 59 Jahre alten Baudokumentationen führte hier zu einer Neuausrichtung des Sicherungskonzeptes, das sich auf den Quellenwert detailreicher Befunderhebungen der Nachkriegsjahre stützt.

Die aktuell noch laufende Maßnahme begann 2014. Immer wieder neu auftretende Risse hatten eine Überprüfung der Standsicherheit des romanischen Kirchenschiffs veranlasst. Am 6. Januar 2015 wurde die katholische Pfarrkirche wegen nachgewiesener Instabilität vorsorglich geschlossen.

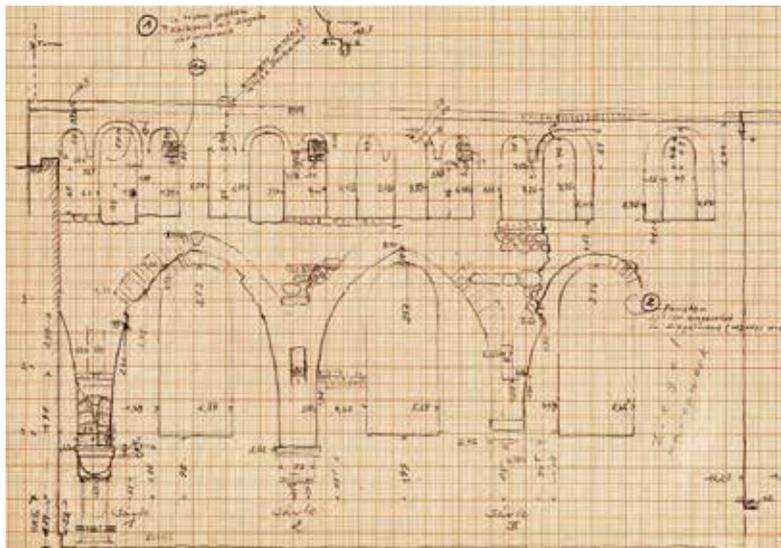
Die wenig bekannte Baugeschichte lieferte einige Indizien für mögliche

Ursachen der Bauwerksbewegung und ihre Auswirkungen: So war im 17. Jahrhundert – möglicherweise infolge von Bauschäden im Dreißigjährigen Krieg – das romanische Seitenschiff abgebrochen und das Kirchenschiff im Westen verkürzt worden. Zerstörungen im Zweiten Weltkrieg hatten den Bau erneut geschwächt, gefolgt von Wiederherstellungsarbeiten in den 1950er Jahren. Mit Blick auf die aktuelle Maßnahme war die Möglichkeit einer unmittelbaren Untersuchung des Mauerwerks aufgrund der bestehenden Außenschlemmen und Innenverputze nicht gegeben. Kernbohrungen, Fundamentschürfen

9. Titz-Spiel, Pfarrkirche St. Gereon von Osten während der Baumaßnahme. Foto: Kristin Dohmen, LVR-ADR, 2017.



10. Titz-Spiel, Handaufmaß der Baubefunde auf der Süd-wand vom 7.7.1958. Handaufmaß: Hans Merian, 1958.



und Berechnungen der Dachlasten führten zu einem ersten statischen Sicherungskonzept: Dies sah den Einbau einer Stahlbaurahmenkonstruktion im Kircheninneren vor, an deren vertikale Träger die romanischen Wandscheiben mithilfe von Ankern angebunden werden sollten.

Für die Feinplanung des Stahlkorsetts wurden noch vor Aufstellung des Baugerüsts Fassadenbildpläne des nördlichen und südlichen Mittelschiffs erstellt. Auch galt es, alle verfügbaren Quellen zur Baugeschichte mit Blick auf diese Maßnahme zusammenzutragen. Die Wiederentdeckung bislang unbekannter Dokumentationen, die bei den Wiederherstellungsarbeiten in den 1950er Jahren baubegleitend angefertigt worden waren, führte zu einer Revision des Konzeptes. Die damals vom Baugerüst aus angefertigten Dokumentationen sind von hoher Aussagekraft, da sie die Bausubstanz nach Abnahme des Außenverputzes (1958)

erkenntnisreich abbilden. Hans Merian widmete sich als Architekt der zeichnerischen Befundaufnahme der Langhauswände im Maßstab 1:50. Die Zeichnungen erfassen Baunächte, heterogene Mauerwerke und Detailbefunde, durchweg versehen mit Maßketten, und stellen eine bewertungsfreie Bauaufnahme der komplexen Veränderungen dar. Fotografische Detailaufnahmen des Mauerwerks (Klaus Lieven) und Baustellenberichte vom 21.3.1953 (Leo Schäfer) und 7.7.1958 (Hans Merian) ermöglichten eine Nachvollziehbarkeit des Erkenntnisganges. Gleichwohl wurde die Lesbarkeit des umfangreichen Materials durch die Tatsache erschwert, dass die Ergebnisse einer zusammenführenden Aufbereitung harren. Gerade dies entsprach aber den besonderen Arbeitsverhältnissen der ersten Nachkriegsjahre, die zahlreiche, mitunter eilige Untersuchungen an zerstörten Denkmälern erforderten, bevor die Wiederaufbauarbeiten wichtige Befunde beseitigten.

Seite gegenüber:  
11. Titz-Spiel, maßstäbliche Projektion der digitalisierten Handaufmaße in die neu erstellten Fassadenbildpläne, oben: Nordwand, unten: Südwand. Bildplanerstellung: Hans Meyer, LVR-ADR, 2015.

So waren auch die Dokumentationen am Baubestand der Spieler Kirche in wenigen Tagen erarbeitet worden.

Für die aktuelle Maßnahme ergab sich mit den wiederentdeckten Baudokumentationen ein entscheidender Richtungswechsel. Die Aufbereitung und Nutzbarmachung des Materials erwies sich als technische und wissenschaftliche Herausforderung: Die Digitalisierung der Handaufmaße von 1958 im CAD-System ermöglichte exakte Referenzen zur aktuellen Vermessung und deren maßstäbliche Projektion in die neu erstellten Fassadenbildpläne (Abb. 11). Damit lag ohne Substanzeingriffe ein Röntgenbild der unter Putz verborgenen Baubefunde vor. Zudem konnte der reiche Informationsgehalt der Baustellenfotos vom Juli 1958 umfassend nutzbar gemacht werden: Die aus verschiedenen Winkeln aufgenommenen Kleinbildfotos wurden über Passpunktreferenzen maßstäblich entzerrt und zu ganzheitlichen Bildplänen im Maßstab 1:50 montiert (Abb. 12 u. 13, oben). Die so erstellten Fassadenbildpläne der südlichen und nördlichen Langhauswand geben einen direkten und zusammenhängenden Blick in die Baustelle vom „Juli 1958“. Sie informieren über die heterogenen Mauerwerke, ermöglichen ein Messen im Foto sowie die Nachvollziehbarkeit der ermittelten Baubefunde und Untersuchungsberichte. Der Informationsgehalt war in der Zusammenschau so reichhaltig, dass eine Neuauswertung – in Baualtersplänen mit Materialangaben (Abb. 13, unten) – für die aktuelle Maßnahme bereitgestellt



Nordwand

0 1 2 3 4 5m



Südwand

0 1 2 3 4 5m

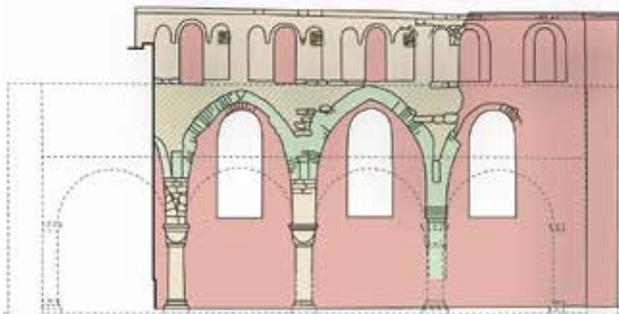




12. Titz-Spiel, Passpunktreferenzierung und Montage der entzerrten Fotos zu einem Messbild: Hans Meyer, LVR-ADR, 2015.



Bildgewinnung (2015) auf Grundlage der Befundfotos (1958). Einbindung der Fotos in das aktuelle Messsystem. Entzerrung und Montage zu fotografischem Messbild.

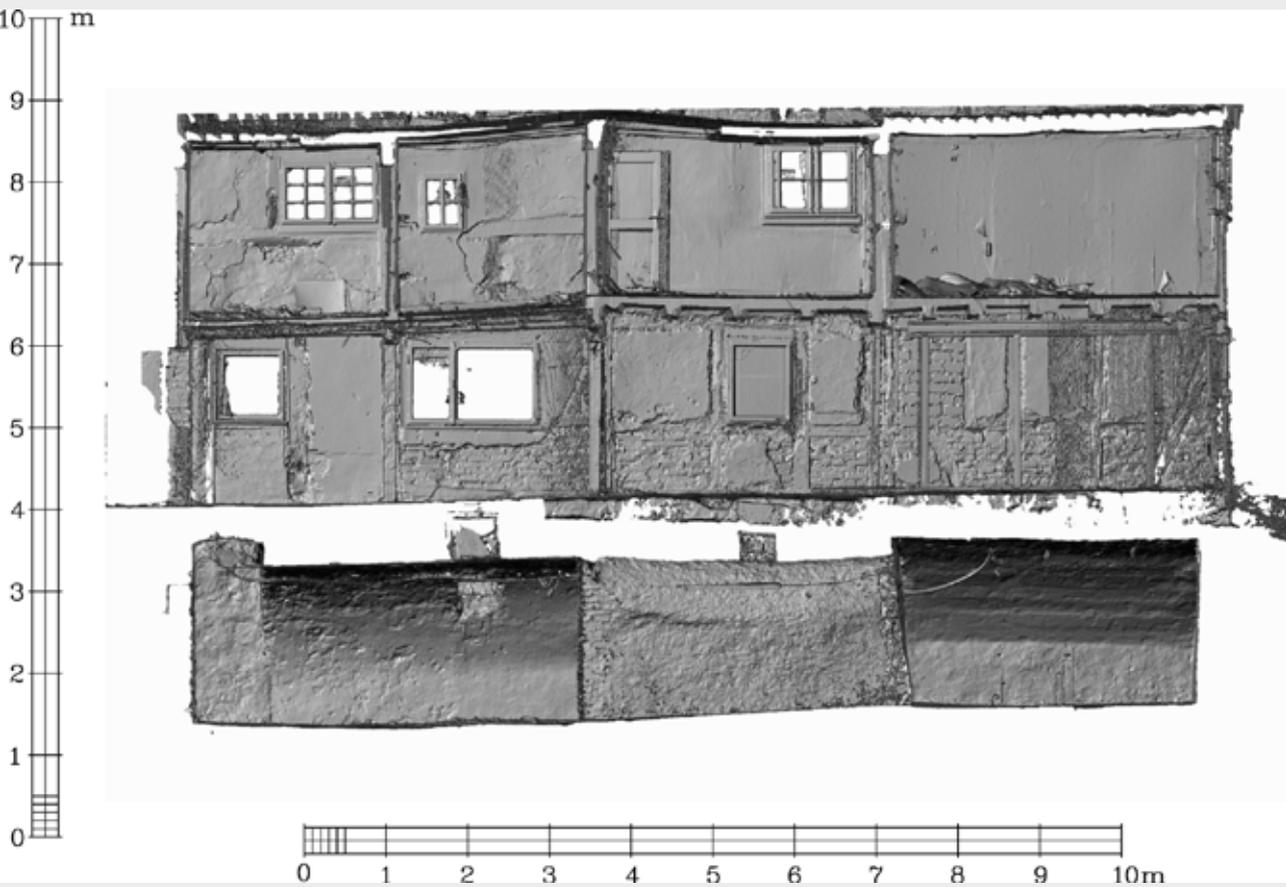


■ Baurest des Saalbaus, 10./ 11. Jh.: Bruchsteinwand mit römischen Spolien; auf Nordseite in 4,30m Höhe erhalten.  
 ■ Erneuerung, um 1250: Tuffstein mit Werksteingliederung. Einbeziehung der Nordwand in zweischiffligen Kirchenbau.  
 □ Zeichnerische Rekonstruktion, Bauzustand um 1250: Mittelschiffwand, rundbogige Scheidarkaden auf Freskulein.  
 ■ Einhöhung und Einwölbung des Seitenschiffs, 15. Jh.: Backstein; Auflösung der Wand in spitzbogige Scheidarkaden.  
 ■ Umbau in mehreren Bauabschnitten, um 1661: Wiederverwendetes Abbruchmaterial und Ziegelstein; Rückbau des Seitenschiffs und Reduzierung der Saalkirche um 3 Meter. Vermauerung der Arkaden (Rundbogenfenster).

13. Titz-Spiel, Südwand, oben: Messbild (Situation 1958), Hans Meyer; unten: Befund- und Baualterskartierung, Kristin Dohmen, LVR-ADR, 2015.

werden konnte. Aufgrund dieser Arbeitsergebnisse wurde ein neues Sicherungskonzept entwickelt, das von einer gezielten Vernadelung des Mauerwerks ausgeht. Das Bohrraster berücksichtigt dabei die sensiblen romanischen und gotischen Baubefunde und spart diese soweit wie möglich aus. Flankiert werden diese Maßnahmen durch den Einbau konstruktiver Verstärkungen zur Ausbildung einer Scheibenwirkung auf der Ebene der Dachbalken. Die Maßnahmen, gesteuert von dem aufbereiteten Wissen vergangener Dokumentationen, stehen kurz vor dem erfolgreichen Abschluss.

Der „Rundgang“ durch drei aktuelle Denkmal-Baustellen im Rheinland hat zentrale Aspekte der baubegleitenden Untersuchung und Dokumentation aufscheinen lassen, die sich zu einem knappen Fazit zusammenschließen lassen: Das Baudenkmal gewährt im Baustellenbetrieb den Blick in sein Innerstes. Nutzen wir den Informationsgewinn zur Optimierung der Maßnahme und die begleitende Dokumentation als ein zentrales Kommunikationsmedium aller Beteiligten – dies auch in dem Bewusstsein, dass der gegenwärtige Informationsgewinn einen unschätzbaren Quellenwert für die Zukunft des Baudenkmal hat.



## Themenblock II: Fallbeispiele



# Dokumentation für Schadenserfassung und Restaurierungsplanung: Einsatzgebiete

Jost Broser

Die Vermessung und Dokumentation historischer (und auch moderner) Bausubstanz reicht von der einfachen Erfassung eines Wohnungsgrundrisses im Maßstab 1:100 oder kleiner bis zum sogenannten steingerechten Aufmaß im Maßstab 1:10 bis sogar 1:1. Bestimmt wird dies von dem aufzumessenden Objekt und der dem Aufmaß zugrundeliegenden Intention. Für den Umbau einer Wohnung sind oft skizzenhafte Pläne mit wenigen Maßen völlig ausreichend. Eine Nutzungsänderung dagegen bringt oft statische und bauphysikalische Probleme mit sich, die nur mit genauen Bestandsplänen gelöst werden können. Die geplante Sanierung z. B. eines einsturzfährdeten Baudenkmals setzt eine umfangreiche Bestandsdokumentation voraus, bis hin zur genauen Erfassung von Rissbildern und kunstgeschichtlich bedeutenden Details.

Ein Bauaufmaß in der heutigen Zeit sollte entsprechend dem Stand der Technik durchgeführt werden, wobei die sinnvollerweise im Vorfeld festgelegte Zweckbestimmung der Bauaufnahme den entscheidenden Faktor darstellt. Das „klassische“ Handaufmaß kann viele Anforderungen nur mit übermäßig erhöhtem Aufwand und/oder unzureichend

erfüllen. Die technischen Verfahren lassen sich weitestgehend in zwei Bereiche aufteilen, die direkt am Objekt messenden Verfahren wie Tachymetrie und 3D-Laserscanning und die Photogrammetrie, wobei aus zweidimensionalen Abbildungen des Objektes dieses dreidimensional dargestellt werden kann. Neben Messbildentzerrung und Stereo-Photogrammetrie gehören hierzu auch die in jüngster Zeit immer mehr an Bedeutung gewinnenden SfM-Verfahren (Structure from Motion).

## Terrestrisches 3D-Laserscanning

In Lehre und Forschung ist am Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege an der Fakultät für Architektur der Technischen Hochschule Köln eine Vielzahl meist historischer Bausubstanz dokumentiert worden, unter Einsatz der verschiedensten Aufmaßtechniken von Handaufmaß über Tachymetrie und photogrammetrischen Verfahren bis zum 3D-Laserscanning. Beim 3D-Laserscanning werden, im Unterschied zu reflektorlos messenden Tachymetern, nicht einzelne Punkte angezielt und gemessen, sondern ausgewählte Bereiche bis zur Größe des den Scanner umgebenden Raumes mit einer Vielzahl von Mess-

Seite gegenüber:

1. Oben: Oberflächenerfassung mit einer Vielzahl einzelner Messpunkte; unten: eingefärbte Messpunkte, hier über eine externe Kamera mit Nodalpunktadapter. TH Köln, Jost Broser.

punkten erfasst, deren Dichte variiert werden kann. Seit 2005 wurden am Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege bei ausgesuchten Projekten unterschiedliche Scannersysteme eingesetzt und deren Anwendungsmöglichkeiten untersucht. An dieser Stelle nochmals vielen Dank an diejenigen Firmen, die hierbei unterstützend tätig waren. Nach einer dreijährigen Testphase konnte ein erstes System zusammen mit dem Institut für Baubetrieb, Vermessung und Bauinformatik der Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik angeschafft werden, die Leica ScanStation 2. Von dem auf einem Stativ montierten Vermessungsgerät aus tastet ein Laserstrahl durch bewegliche Spiegel das zu messende Objekt mit einer Geschwindigkeit von bis zu 50.000 Einzelmessungen pro Sekunde ab, wobei jeder Entfernungsmessung ein Horizontal- und ein Vertikalwinkel zugeordnet wird. Eine spezielle Software berechnet hieraus 3D-Raumkoordinaten. Zusätzlich wird die Intensität des reflektierten Lichtstrahls gemessen und in Graustufen oder einer Farbkodierung angezeigt. In einem weiteren Arbeitsschritt kann über eine externe Kamera an einem Nodalpunktadapter ein Panoramabild erzeugt werden, was eine hochwertige Kolorierung der einzelnen Messpunkte ermöglicht. Bei weniger hohen Anforderungen lässt sich dies auch mit der im Scanner eingebauten Kamera erreichen. Das Messergebnis ist eine sogenannte Punktwolke, aus welcher sich z. B. 3D-Modelle und 2D-Schnitte an beliebiger Stelle generieren lassen. Komplexe dreidimensionale Objek-

te von ganzen Straßenzügen bis zu einzelnen Statuen können detail-, maß- und verformungsgetreu erfasst werden.

Seit 2008 erfolgt somit der kontinuierliche Einsatz bei den unterschiedlichsten Projekten in Lehre und Forschung. Anfang 2014 kam als zweites Scannersystem der Zoller+Fröhlich Imager5010C hinzu. Dieses Gerät misst maximal 1 Mio. Punkte pro Sekunde und verfügt über eine hochwertige eingebaute HDR-Kamera zur Einfärbung der Punktwolken.

### **SfM-Verfahren**

Handelt es sich bei dem 3D-Laserscanning um ein direkt am Objekt messendes Verfahren, so erfolgen beim zweiten hier vorgestellten dreidimensionalen Dokumentationsverfahren die Messungen in Fotos des Objektes, also indirekt bzw. photogrammetrisch. Hierdurch ergibt sich ein wesentlicher Unterschied zum Laserscanning, auch wenn in beiden Verfahren eine dreidimensionale farbige Punktwolke erzeugt werden kann. Der Laserscanner erfasst das Objekt nämlich im Maßstab 1:1 und bei der üblichen Gerätekonfiguration auch horizontalisiert, während die Punktwolke aus dem SfM-Verfahren maßstabs- und orientierungslos im virtuellen Raum schwebt. Hier sind also zusätzliche Messungen erforderlich, um die SfM-Punktwolke auf das richtige Maß und in die richtige Lage zu bringen. Neben der am Markt erhältlichen kommerziellen Software sind im Internet auch entsprechende Programme als Freeware erhältlich. Bei den

hier gezeigten Beispielen wurden Bundler/PMVS2, integriert in das Programm aSPECT3D der Firma Arctron, VisualSFM, 123dCatch von Autodesk und seit neuestem PhotoScan der Firma Agisoft genutzt. Grundsätzlich ist jede Fotokamera zum Erstellen der Bilder geeignet, und auch Aufnahmen mit Videokameras zeigten schon gute Ergebnisse. Für die Verwertung als geometrisch brauchbare Dokumentation sollte jedoch eine hochwertige Kamera mit verzeichnungsarmem Objektiv und großem Sensor verwendet werden.

### Messverfahren in der Praxis

Die Untersuchung der Möglichkeiten des vergleichsweise kostengünstigen SfM-Verfahrens in Verbindung mit herkömmlichen Messverfahren, und auch mit dem 3D-Laserscanning, gerade in der bauhistorischen, archäologischen und konservatorischen Praxis, bildet einen Forschungsschwerpunkt am Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege, wobei auch die Studierenden, insbesondere des Masterstudiengangs, einbezogen werden.

Exemplarisch werden hier zwei Projekte vorgestellt.

#### 1. Bahnhofsgebäude Belvedere, Köln

Bei diesem Gebäude von 1839 handelt es sich um das älteste Bahnhofsgebäude im deutschsprachigen Raum, aus einer Zeit also, in welcher der Bautyp „Bahnhof“ noch nicht existierte. Bei einem Studienprojekt 2012 wurde das Gebäude von außen und teilweise auch von innen gescannt, wobei beide Scan-

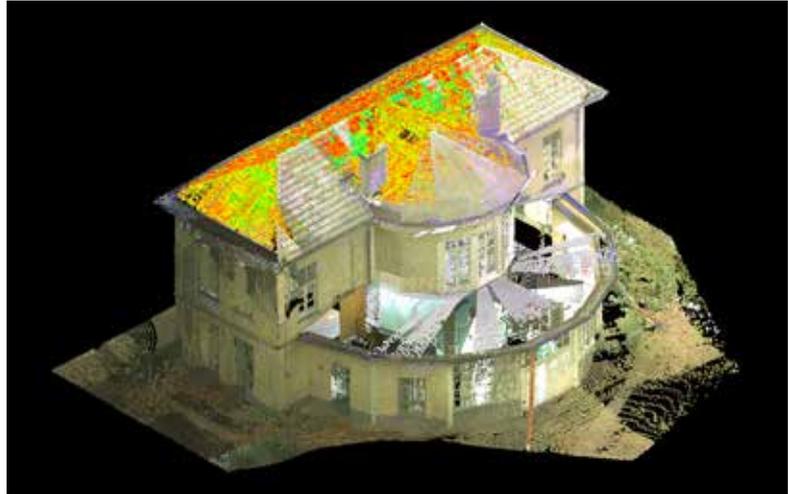
nersysteme zum Einsatz kamen. Das Scannen des Dachstuhls mit dem Imager5010 erfolgte noch in der Testphase vor der Anschaffung dieses Systems und aufgrund der schlechten Lichtverhältnisse ohne Fotos.

Bei Restaurierungsarbeiten entdeckte man in den Außenwandabschnitten des Treppenhauses eine bisher unbekannte Fachwerkkonstruktion, teilweise in sehr schlechtem Zustand. Vor weiteren Arbeiten musste kurzfristig eine Dokumentation erfolgen. Da Geometriedaten schon vorhanden waren und Gerüste im Treppenhaus standen, bot sich eine fotografische Dokumentation an. Es wurden drei Bildserien erstellt, im Erdgeschoss, im Obergeschoss und auf einer unter dem Dach eingezogenen Gerüstplattform mit jeweils 108, 128 und 176 Bildern. Die Berechnung erfolgte mit aSPECT3D. Nach Skalierung und Orientierung wurden die drei Punktwolken in Cyclone importiert, auf die notwendigen Bereiche reduziert und

2. Eingerüstete Nordwand der Burg Nothberg. Mit dem SfM-Verfahren aus 557 Fotos erzeugtes, vermaschtes und texturiertes 3D-Modell. Fotos: Ekkehard Kandler, Köln.



3. Eingefärbte und mit Darstellung der Reflexionsintensität dargestellte Punktwolken. TH Köln, Jost Broser.

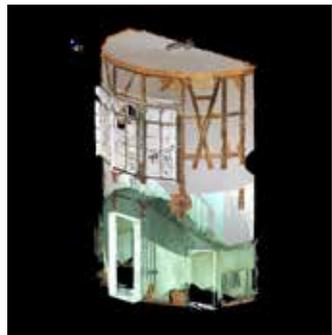


mit der Punktwolke der früheren Aufnahme des 3D-Scanners verknüpft. Hierin wiederum konnten die Fachwerkelemente freigestellt und beispielhaft Orthophotos mit LupoScan von drei Wandsegmenten generiert werden. Besonders bei der Spotansicht lässt sich eine deutlich größere Oberfläche bei den Fachwerkelementen erkennen, die nur zum Teil auf die Holzstruktur zurückzuführen ist.

Wintersemester 2015/16 Blockveranstaltungen in den einzelnen Baugruppen des LVR-Freilichtmuseums Kommern im Rahmen des Lehrprogramms der Vertiefung „Denkmalpflege/Planen im Bestand“ im Masterstudium Architektur an der TH Köln. Es werden unterschiedliche Techniken zur Dokumentation und Analyse historischer Bausubstanz vermittelt, vom Handaufmaß bis zu den dreidimensionalen Aufmaßverfahren 3D-Laserscanning und SfM (Structure from Motion). Bei der hier vorgestellten Baugruppe Westerswald/Mittelrhein wurden 53 Scans erstellt, wovon die meisten den

4. Links: Unbereinigte Punktwolke aus den drei Bildverbänden; mittig: Reduzierung auf die Holzbau-elemente; rechts: Verknüpfung mit der Punktwolke des 3D-Scanners. TH Köln, Jost Broser.

2. Fachwerkhäuser im LVR-Freilichtmuseum Kommern  
Im Seminar „Bauhistorische Untersuchungen“ erfolgen seit dem

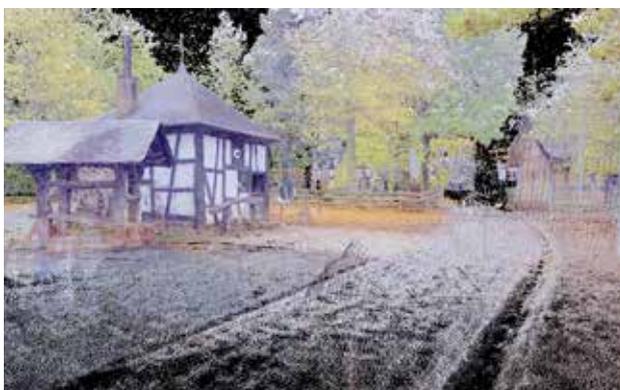


Außenbereich der Gebäudegruppe erfassen. Die Registrierung (lage-richtige Verknüpfung der Scans) erfolgte ohne zusätzliche Zielmarken durch die in der Auswertungssoftware LaserControl implantierte Registrierungssoftware Scantra.

An einigen Gebäuden erfolgten auch Dokumentationen nach dem SfM-Verfahren. Das trübe, aber trockene Herbstwetter während der Kampagne bot nahezu ideale Lichtverhältnisse im Außenbereich, die Innenräume erwiesen sich jedoch als zu dunkel. Der Einsatz von Blitzgeräten ist problematisch. Die bei strukturierten Oberflächen anfallenden Schlagschatten verändern sich mit der Lage der Kamerastandpunkte, so dass übereinstimmende Strukturen verloren gehen und die Software die Fotos nicht verknüpfen kann. Abhilfe kann hier eine gleichmäßige Ausleuchtung durch künstliche Beleuchtung schaffen. Für die weitere Auswertung müssen die Punktwolken aus dem SfM-Verfahren anhand von Referenzmessungen in den richtigen Maßstab transformiert und/oder in ein vorhandenes Koordinatensystem über Passpunkte eingebunden werden. Des Weiteren lassen sich über eine sogenannte Dreiecksvermaschung 3D-Modelle erstellen, deren Oberflächen dann mit aus den Fotos abgeleiteten Texturen versehen werden können.

### Fazit

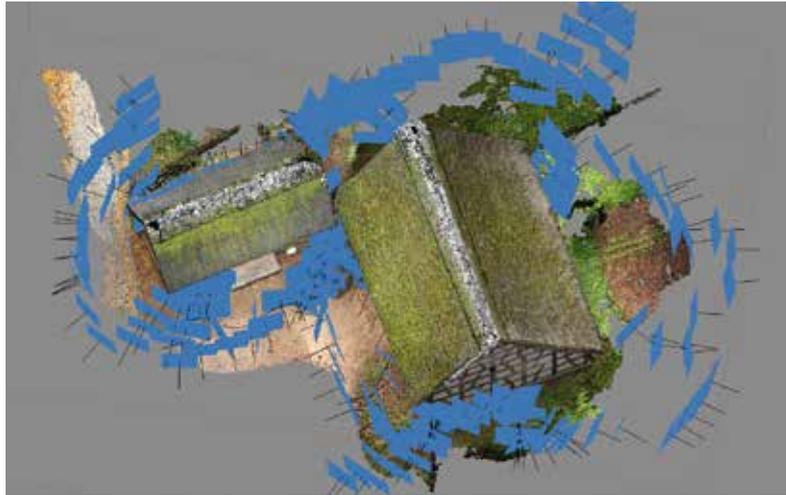
Der Einsatz des 3D-Laserscanner-Messverfahrens in der Dokumentation lässt sich im Prinzip für alle denkmalpflegerischen Belange als positiv bewerten. Sicher muss genau



differenziert werden, unter welchen Gesichtspunkten dieses technisch hochwertige Verfahren angewendet werden sollte. Bei entsprechender Vorgehensweise lässt sich so ein nahezu vollständiges virtuelles dreidimensionales Abbild erstellen, egal, ob es sich dabei um relativ kleine Bauteile oder ganze Gebäudekomplexe handelt. Gerade Objekte, die für immer zu verschwinden drohen, können auf diese Weise wenigstens virtuell der Nachwelt erhalten und für weitere Forschungen zugänglich gemacht werden.

5. Oben: eingefärbte Gesamtpunktwolke; unten: noch nicht bereinigter Ausschnitt. TH Köln, Jost Broser.

6. Anordnung der Kamerastandpunkte (blaue Rechtecke) im Außenbereich. TH Köln, Jost Broser.



Ähnlich verhält es sich mit dem SfM-Verfahren. Auch hier kann ein virtuelles Abbild einzelner Objekte geschaffen werden, allerdings ist eine erfolgreiche Durchführung sehr stark von der Beschaffenheit der Baustruktur abhängig. Da es sich um ein indirektes Messverfahren

handelt, sind zur Maßstabsfindung und/oder Georeferenzierung immer zusätzliche Messungen notwendig. Unter den entsprechenden Voraussetzungen lassen sich jedoch auch mit diesem Verfahren hervorragende Ergebnisse erzielen.

7. 3D-Modell mit den Texturen aus dem SfM-Verfahren. TH Köln, Jost Broser.



# Dokumentation vor Abbruch

Ralph Heiliger und Martina Weißenmayer

Alte Mauern bezeugen Geschichte, oftmals die Geschichte unserer Gesellschaft, unserer Kultur. Jeder Abbruch gleicht daher einer Kulturkatastrophe. Immer, wenn wir Bauwerke als bedeutend für unsere Geschichte einschätzen, wenn etwa wissenschaftliche oder künstlerische Gründe vorliegen, dann stellen wir sie unter Schutz. Das nordrhein-westfälische Denkmalschutzgesetz bietet uns hierfür das rechtliche Instrumentarium. Doch hin und wieder stehen Denkmäler vor dem Abbruch. Vielleicht hat ein unterlassener Bauunterhalt zu nicht wieder gut zu machenden Bauschäden geführt? Oder das Weiterführen und Bewirtschaften des Denkmals ist für den Eigentümer nicht zumutbar? Möglicherweise hat eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erbracht, dass die Erhaltungsfähigkeit nicht gegeben ist. Was aber bleibt, wenn das Denkmal als Geschichtsquelle ausfällt? Wenn seine physisch greifbare Erscheinung ein für alle Mal getilgt ist? Wenn wir Glück haben, finden wir noch Fotos und Beschreibungen, mit viel Glück auch Zeichnungen, und mit sehr viel Glück stimmen die Zeichnungen mit der gebauten Wirklichkeit überein. Die Regel ist das nicht. Es besteht also gerade bei nicht zu verhindernden Abbrüchen häufig die Heraus-

forderung, eine denkmalgerechte Dokumentation kurzfristig zu erstellen. Externe Fachingenieure kosten Geld, und der Eigentümer verspürt selten persönliches Interesse, das öffentliche Interesse finanziell zu fördern. Was also tun?

## **Dokumentieren vor Abbruch – Das neue Denkmalschutzgesetz von NRW**

Die Verpflichtung, eine Dokumentation vor Abbruch zu erstellen und die zugehörigen Kosten zu übernehmen, war im Denkmalschutzgesetz NRW von 1980 nicht konkret geregelt. Seit gut zwei Jahren sieht das anders aus. Mit dem novellierten Denkmalschutzgesetz ist nun auch in Nordrhein-Westfalen erstmals das Verursacherprinzip rechtsverbindlich eingeführt. Danach müssen zum Beispiel Investoren die zumutbaren Kosten für eine wissenschaftliche Dokumentation tragen, wenn deren Bauvorhaben Baudenkmäler oder archäologische Fundplätze zerstören. Auslöser der Novelle war eine geänderte Rechtsprechung. Sie sah es als unzulässig an, dass Verursacher die Kosten einer Dokumentation übernehmen sollten, da es hierfür eine gesetzliche Grundlage nicht gab. Nun haben wir seit dem 27. Juli 2013 ein novelliertes Denkmalschutzgesetz, und

§ 29 regelt darin die Kostenfrage bei zu genehmigenden substantiellen Eingriffen oder Abbrüchen. Somit lassen sich ab sofort die Kosten auf einer gesetzlichen Grundlage weiterreichen. Damit wäre die Kostenfrage geklärt. Aber wie steht es mit der Dokumentation? Wer soll die Dokumentation durchführen? Mit welcher Technik? Mit welchem Ergebnis? Diesen Fragen ist das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland nachgegangen und hat einen Leitfaden entwickelt.

### **Der Leitfaden des LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland**

Die Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland unterhält verschiedene Arbeitsgruppen, die sich mit speziellen Fragen zur Denkmalpflege befassen. Im Frühjahr 2011 hat die

Arbeitsgruppe Historische Bauforschung die Anforderungen an die Dokumentation von Denkmälern vor Abbruch zusammengefasst und als Dokumentationsstandard festgelegt. Damit soll eine bundeseinheitliche Qualität sichergestellt werden. Hierauf aufbauend hat das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland einen Leitfaden erarbeitet und die Anforderungen konkretisiert. Er soll Denkmalbehörden und den ausführenden Fachingenieuren als praktikable Handreichung dienen, die Qualität einer wissenschaftlichen Dokumentation zu erreichen. Dabei ist der genaue Umfang stets auf den Einzelfall bezogen; er zielt auf die Bedeutung des Denkmals und seiner Bauteile ab. Diese einzelfallbezogenen Anforderungen werden im Benehmen mit dem Fachamt, dem LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland, festgelegt und durch

1. Die denkmalgeschützte Hofanlage in Oberdrees – kurz vor Abbruch. Foto: IngenieurTeam2, Rheinbach.





2. Rheinbach-Oberdrees, Blick von der Hofseite. Foto: IngenieurTeam2, Rheinbach.

die zuständige Denkmalbehörde in der Abbruch-Erlaubnis dargelegt. Das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland bietet bei der fachlichen Prüfung der Dokumentation seine Beratung an, die sinnvollerweise Voraussetzung für die Abbrucherlaubnis sein sollte.

In der Regel übernehmen spezialisierte Fachbüros die Aufgabe der Dokumentation. Dabei begünstigen Kenntnisse und Fertigkeiten denkmalpflegerischer Leistungen das Erreichen der geforderten Dokumentationsqualität: die Technik des denkmalpflegerischen Bauaufmaßes, die Plansprache der Architektur und Denkmalpflege und vor allem das Wissen um die wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden der Historischen Bauforschung. Langjährige Erfahrungen in der Dokumentation historischer Bauten sind förderlich.

Die vermessungstechnischen Verfahren sind den ausführenden

Büros freigestellt. Der Leitfaden benennt das Ergebnis: eine Objektdarstellung mit Nennung von Lage, Denkmaleigenschaften und städtebaulicher Einbindung; die zeichnerische Dokumentation in Form von Baubestandszeichnungen im Maßstab 1:50; die fotografische Dokumentation als aussagekräftige Sekundärquelle; das Raumbuch mit Beschreibung des bauhistorisch relevanten Bestandes mit Angaben zur Bauweise und Konstruktion, zu Material und Ausstattungsmerkmalen; schließlich die wissenschaftliche Untersuchung. Sämtliche Ergebnisse werden zusammengefasst und in digitaler sowie papierener Form der zuständigen Denkmalbehörde, aber auch dem LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland übergeben. Mit der Übergabe sichert sich das Amt zugleich die Nutzungsrechte und gewährleistet die dauerhafte Archivierung.

Im Spätsommer 2014 stand der Leitfaden im Praxistest. Das Wohn-

haus einer historischen und unter Denkmalschutz stehenden Fachwerkhofanlage sollte abgebrochen werden. Die Ortsbegehung durch das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland schaffte Klarheit über den erforderlichen Inhalt der Dokumentation.

### **Tatort Rheinbach-Oberdrees – das Objekt**

Oberdrees liegt in der Ebene der Kölner Bucht, etwa 20 km westlich von Bonn und ca. 40 km südlich vor Köln. Der Ort ist kreisförmig aufgebaut. Sein Zentrum bestand vermutlich aus einer Burg oder einem befestigten Gutshof. Seine Ausdehnung scheinen die Verkehrswege Burggraben und Oberdreerer Straße begrenzt zu haben. Hier prägen Fachwerkhäuser das Dorfbild.

Eines von ihnen ist die vierflügelige Hofanlage aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Das straßenseitige Wohnhaus hat einen kreuzförmigen Grundriss mit seitlich anschließender Tordurchfahrt. Alte und neue Stallgebäude sowie eine Scheune fassen den Hof ein. Der mittlere Teil des Wohnhauses

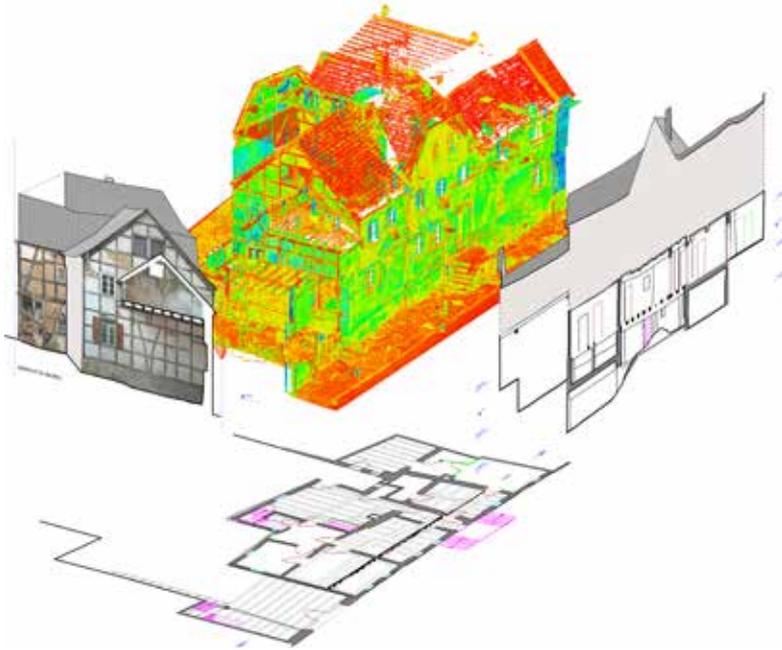
ist mit einem Schaugiebel versehen, dem sich beiderseits traufständige Baukörper anschließen. Wohnhaus und Tordurchfahrt erhielten zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine Putzfassade mit rustifiziertem Sockel und historisierenden Schmuckformen. Die Baukörper sind hofseitig fachwerksichtig, lediglich die rückwärtige Giebelseite ist rauverputzt. Die Innenaufteilung und Ausstattung sind weitgehend original erhalten. Seit vielen Jahren steht das Wohnhaus leer. Wind und Wetter haben dem Bauwerk zugesetzt. Das Dach ist längst eingefallen und bietet keinen Schutz mehr vor Regen und Schnee. Die oberen Geschosse sind baufällig und einsturzgefährdet; lediglich das Erd- und Kellergeschoss sind noch begehbar. Leider stellt sich die Frage nicht mehr: Kann das Haus erhalten werden? Der Abbruch ist nur eine Frage der Zeit; der Antrag ist gestellt. Die Dokumentation muss schnell folgen.

### **Aufmaß via Laserscanning und Photogrammetrie**

„Schnell“ ist das Schlüsselwort für eine Dokumentation vor Abbruch:

3. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage.  
Laserscanning:  
Dreidimensionales Vermessen auch in nahezu dunklen Kellern. IngenieurTeam2, Rheinbach.





4. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage. Der Millionen Punkte enthaltene 3D-Scan als Basis der zeichnerischen Auswertung. IngenieurTeam2, Rheinbach.

schnell bezüglich der Abbruch-erlaubnis, denn der Antragsteller will nicht ewig warten; schnell mit Blick auf das Gefährdungspotential, das ein schadhafter Baukörper in sich birgt; Schnelligkeit ist insofern die Voraussetzung für das örtliche Bauaufmaß. Geht das überhaupt: schnell erfassen? Sind das nicht dann Notdokumentationen, deren Inhalt und Umfang hinter einer ordentlichen Dokumentation zwangsläufig zurückbleiben? Ja, wenn man die klassische Vorgabe „Blei auf Karton“ und „Messen & Zeichnen vor Ort“ berücksichtigen müsste, wäre „schnell“ schnell abwegig. Doch sind die Zeiten der analogen Zeichentechnik und der Forderung, Messen & Zeichnen stets als Einheit zu betrachten, vorbei. Vorbei ist auch die Zeit eines einzwängenden Messnetzes aus Loten und Schnüren, vorbei das Einhämmern von

Messnägeln, der Gebrauch schneidender Maßbänder.

Die moderne Vermessungstechnik hat im Rheinland längst Einzug gehalten. Die Tachymetrie – das Messen von Winkeln und Strecken zum Beispiel für die Installation eines Messnetzes –, die Photogrammetrie – das Messen aus Fotos – und das Laserscanning – das dreidimensionale Messen in Millionen von Punkten – sind die Messverfahren, die heute zum Einsatz kommen. Nach wie vor findet auch das konventionelle Handaufmaß Anwendung. Das Bauaufmaß kombiniert die Vorteile der Verfahren: die detailbezogene Unmittelbarkeit des Handaufmaßes, die punktkonkretisierende Tachymetrie, das formbestimmende Oberflächen-Laserscanning mit der situationsbefreienden Photogrammetrie, statisch auf dem Boden

feststehend oder mittels Drohnen aus der Luft. Dabei denken wir weniger in wirtschaftlicher Dimension, auch wenn diese in der Gesamtbetrachtung eine wichtige Rolle spielt. Vielmehr entscheidet die bauliche Situation über die einzusetzende Messtechnik. Was nützt der beste Laserscanner, wenn man den Gegenstand des Interesses nicht erreicht, wie zum Beispiel bei der Burgmauer oder beim dreißig Meter hohen Bergfried? Was soll die Photogrammetrie, wenn man die Konstruktion eines historischen Fensters leichter und zuverlässiger von Hand erfasst bekommt? Wenn man Risse an der Putzoberfläche erfassen will, muss man dicht ran; da nützt weder die Tachymetrie noch das Laserscanning. Einzelne, konkrete und fest markierte Punkte erreicht man präzise weder mit der Photogrammetrie noch mit dem Laserscanning noch mit dem Handaufmaß, da muss man Tachymetrie einsetzen.

sie gleichermaßen Hauptmotiv wie Nebensächlichkeiten erfassen. Sie konservieren die reale Situation. Unter Umständen kann dies bei nachträglichen wissenschaftlichen Fragen von Bedeutung sein. Vor allem dann, wenn das Bauwerk nicht mehr steht, wenn es abgebrochen wurde. Laserscanning und Photogrammetrie haben einen weiteren Vorteil: Sie verlagern das eigentliche Messen von draußen nach drinnen. Es sind indirekte Messverfahren. Sie schaffen ein objektives Abbild des Objektes: das Laserscanning ein räumliches Abbild, bestehend aus Millionen von Punkten, die Photogrammetrie ein hochauflösendes zweidimensionales Abbild, das wir Foto nennen. Indirekte Messverfahren erlauben extrem kurze Verweilzeiten am Objekt. Ein Fassadenfoto enthält eine Vielzahl geometrischer Informationen. Müssten wir die alle händisch erfassen, wären wir stundenlang, möglicherweise tagelang beschäftigt. Laserscanning und Photogrammetrie erfüllen insofern in idealer Weise die Forderung nach Schnelligkeit. Als im Herbst 2014 das Bauaufmaß startet, braucht es gerade mal einen Arbeitstag, und das Bauwerk ist in all seinen Facetten vermessen.

**5. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage.**  
**Photogrammetrie:**  
 Aus entzerrten Fotos maßstäblich montierter Fassadenbildplan.  
 IngenieurTeam2,  
 Rheinbach.

Über die situationsbedingte Wahl für das eine oder andere Messverfahren bieten einige Verfahren reizvolle Mehrwerte, zum Beispiel das Laserscanning und die Photogrammetrie. Beide Aufnahmeverfahren haben dokumentarischen Wert, da





## Bestandszeichnungen und Bildpläne

58 Gigabyte (GB) Scandaten und 7 GB Fotos – aus dieser gigantischen Menge gemessener Daten entstehen am Ende nur 0,3 GB Zeichnungen, und genauso wenig benötigt die Fotodokumentation. Wie geht das? Das Ergebnis des Laserscannings sind Millionen von Punkten. Jeder Punkt hat eine X-, Y- und Z-Koordinate und einen Intensitätswert. Der Intensitätswert gibt das Reflektionsverhalten der Oberfläche wieder. Werden die Punkte über zusätzlich gemachte Fotos eingefärbt, erhält jeder Punkt nochmals R-, G-, B-Werte. Und das für jeden Standpunkt, von dem aus der Scanner seine Umgebung abtastet. Alle Standpunkte ergeben zusammen das vollständige, räumliche Scanbild des Bauwerks. Es gleicht einem pixeligen Digitalfoto mit dem Unterschied, dass der Scan dreidimensional ist. Und während wir ein Pixelfoto lediglich anschau-

en können, können wir uns durch die Punktwolke dreidimensional bewegen und sie aus verschiedenen Perspektiven betrachten. Wir können unsere Bewegung durch die Punktwolke aufzeichnen, gleichsam als Video dokumentieren. In der Bewegung wird vor allem die Räumlichkeit erfahrbar. Und da unser gescanntes Abbild aus lauter Punkten besteht, können wir die bauliche Situation transparent erscheinen lassen. Wir erkennen die horizontale und vertikale Erschließung, die Grundrissgliederung und auch augenscheinliche Verformungen.

Anstatt die Lage von Vertikalschnitten im Vorfeld eines Aufmaßes festzulegen, um am Ende festzustellen, dass man den einen Schnitt besser einen halben Meter mehr nach rechts gelegt und den anderen Schnitt besser parallel zur Wand gedreht hätte, können wir im Scanergebnis die Schnittführung ganz einfach im Nachhinein des

6. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlange. Grundriss mit denkmalgerechter Darstellung und Anbindung an das amtliche Koordinatensystem UTM und NHN. Ingenieur-Team2, Rheinbach.



**7. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage. Längsschnitt mit Darstellung des Keller- und Erdgeschosses; die oberen Geschosse waren aus Sicherheitsgründen nicht mehr begehbar. IngenieurTeam2, Rheinbach.**

Aufmaßes festlegen. Wir sehen, welche Schnitte zur Erklärung der Konstruktion wichtig sind, und wir legen sie genau dort fest.

Grundrisse wie Schnitte zeichnen wir, indem wir aus der Punktwolke horizontale und vertikale Korridore herausschneiden. Noch bestehen diese Korridore aus dem pixeligen Messergebnis, einem Bild. Es ist eine Beschreibung, wie etwas aussieht. Was wir aber wissen wollen, ist das „Warum“? Wir wollen eine Erklärung der Konstruktion. Hierfür nutzen wir das Wissen der Architektur, der Statik und der Denkmalpflege. Wir analysieren das Messergebnis durch die verschiedenen Fachbrillen. Aus dem Messergebnis wird so die Bestandszeichnung. Und die Bestandszeichnung ist architekturgerecht. Das ist wichtig! Denn ein Bauaufmaß vermitteln wir nicht in der Sprache der Vermessung. Es ist Architektur, die wir zeichnerisch erklären. Und Architektur hat ihre eigene Sprache.

Grundrisse und Schnitte werden im Allgemeinen als Liniengrafiken in CAD erstellt. Ihr Speicherbedarf macht einen Bruchteil des Speicherbedarfs von Scandaten aus. So wird verständlich, wenn die Datenmenge von einst 58 GB auf 0,3 GB schrumpft. Zugleich wird aber aus der „dummen“ Pixelgrafik eine „intelligente“, weil sachverständig interpretierte CAD-Zeichnung. Dem gegenüber bleibt der Informationsgehalt einer Fassadenansicht am höchsten, wenn ihre fotorealistische Wiedergabe in Bildplänen zum Ausdruck kommt. Hier sind Form und Detail visuell greifbar. Digitalkameras mit Vollformatsensor gewährleisten eine hohe Aussagenschärfe. Bildpläne gehören zu den wichtigsten Grundlagen der Historischen Bauforschung. Die 7 GB Fotos aus der Vor-Ort-Aufnahme sind Fotos im Rohformat. Im Allgemeinen bilden Fotos die Fassade perspektivisch verzerrt und mit einem unbekanntem Maßstab ab. Sie besitzen obendrein

<b>Baudokumentation</b>	<b>Oberdreerer Straße 35, Oberdrees</b>
Erdgeschoss Raum 0.3	11/2014

8./9. Rheinbach-  
Oberdrees, Hofanlan-  
ge. Das Raumbuch:  
Systematische  
Dokumentation des  
Vorgefundenen.  
IngenieurTeam2,  
Rheinbach.

<b>Bauteil:</b>	<b>Beschreibung:</b>	<b>Datierung:</b>
Wand a	Fachwerk, Ausfachung weitgehend in Ziegelmauerwerk. Zwei Fensteröffnungen. Verschlüsse als zwei-flügelige, hölzerne Blendrahmenfenster mit dreifacher Sprossenteilung und Schubstangenverriegelung ausgebildet.	Frühes 19. Jh. Fenster: 1920-30
Wand b	Fachwerkwand, Ausfachung aus Holzstakung mit Stroh-Lehm-Bewurf. Nordwestlich zugesetzte Fensteröffnung. Schmale hölzerne Fußleiste mit gerundetem Abschluss.	Frühes 18. Jh.
Wand c	Fachwerk, Ausfachung aus Holzstakung mit Stroh-Lehm-Bewurf. Tür zu Raum 0.4 als hölzerne Rahmen-Füllungstür mit zwei Füllungen in einfach profiliertem Rahmen. Zugesetzte Türöffnung nordöstlich des Durchgangs.	Frühes 19. Jh. Türrahmen: frühes 19. Jh Türblatt: 1920-30
Wand d	Fachwerkwand, Ausfachung aus Holzstakung mit Stroh-Lehm-Bewurf. Tür zu Raum 0.2 als hölzerne Rahmen-Füllungstür mit zwei Füllungen und Kastenschloss in schlicht profiliertem Rahmen.	Frühes 19. Jh Türrahmen: frühes 19. Jh Türblatt: 1920-30
Boden	Holzdielenboden (Breite: 20-26 cm) mit roter Farbfassung	Frühes 19. Jh.
Decke	Holzbalkendecke mit Mittelunterzug, verputzt. Kassettenartige Einfassung der beiden Deckengefache durch schmales Stuckprofil.	Frühes 19. Jh.

<b>Abb:</b>	<b>Bauteil:</b>	<b>Beschreibung:</b>
64	EG, Raum 0.2, Decke	Bauzeitliche Holzbalkendecke, komplett verputzt und mit Rundkehlen versehen. Hier: nordwestlicher Teil, zwischen Außenwand und Unterzug.



Verzeichnungen, die der Bauweise der Kamera und der Optik geschuldet sind. Messen aus Fotos ist so schwer möglich. Doch die Photogrammetrie hält programmierte physikalische und mathematische Verfahren bereit, mit denen wir aus den Rohfotos entzernte und maßstäbliche Bildpläne erzeugen können. Ihr Speicherbedarf ist ebenso reduziert wie bei der Liniengrafik, doch ihr hoher Informationsgehalt bleibt erhalten.

### Raumbuch und Fotodokumentation

Raumbuch und Fotos erweitern die zeichnerische und bildliche Dokumentation: Ihr Ziel ist die Darstellung der räumlichen Zusammenhänge in ihrer gewachsenen Struktur. Übersichtlich und

systematisch beschreiben sie das Vorgefundene, den objektiven und subjektiven Raumeindruck. Über die Raumnummer ist jeder Raum des Raumbuchs mit dem Raum in der Zeichnung verknüpft. Jede Wand des Raumes ist über einen Buchstaben eindeutig benannt. Beschrieben werden sowohl Konstruktion und Material der Wand als auch vorhandene Wandöffnungen wie Fenster und Türen, sekundäre Veränderungen und überkommene Ausstattungsdetails. Erläutert werden Oberflächengestaltung und Einbauten wie Fensterverschlüsse, Türen und Bekleidungen. Boden und Decke runden die Erfassung ab. Mit der Datierung der Bauteile treten wir ein in die 4. Dimension: die Zeit. Nach dem Prinzip „von grob nach fein“ beginnen wir mit der Wand-,

10. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage.  
Die im Raumbuch eingebundene Fotodokumentation vermittelt den subjektiven Raumeindruck.  
IngenieurTeam2,  
Rheinbach.

Abb:	Bauteil:	Beschreibung:
52	EG, Raum 0.1, Wand c und Wand b	Raumeindruck nach Osten. Wandfassung mit dunkel gestalteter Brüstungszone und ockerfarbenem oberem Bereich. Darauf florales Motiv aus Blüte mit Vogel. An Wand d Wald- und Moorlandschaft.





Boden- und Deckenkonstruktion und gelangen über Tür- und Fensterverschlüsse zur Oberfläche, sofern sich diese von der Datierung der Konstruktion unterscheidet.

Diese textliche Dokumentation wird belebt durch Fotos. Dem Gesamtfoto einer Wand folgen Aufnahmen wesentlicher Details. In der wiederkehrenden Abfolge der bildlichen Darstellung ergibt sich im Idealfall ein kontinuierlicher Raumeindruck, der auch dem nicht ortskundigen Betrachter einen lebendigen Eindruck des Raumes und schließlich des Gebäudes in seiner Gesamtheit bietet.

### **Wissenschaftliche Untersuchung der Bauhistorie**

„Aus der Geschichte lernen“. – Dies ist ein hoher Anspruch, der für alle Lebensumstände gilt, und gleichermaßen für unseren Umgang mit historischen Gebäuden. Sobald

wir das Vorgefundene untersucht und erkannt haben, können wir angemessen mit dem Bauwerk umgehen. Wenn wir um die verschiedenen Phasen seiner Veränderung wissen, verstehen wir es. Mit den Veränderungen sind nicht die Umstände gemeint, die im Falle der Oberdreerer Hofanlage zum Verfall führten, sondern die zielgerichteten Veränderungen davor. Die funktionalen Zusammenhänge eines Bauwerkes, das bereits mehrere hundert Jahre überdauert hat, werden geprägt von den Bedürfnissen mehrerer Generationen. Sie haben zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichen Lebensumständen die Hülle ihres Daseins, also im wahren Wortsinne ihren Lebensraum, verändert, angepasst und gestaltet.

Die wissenschaftliche Untersuchung der Bausubstanz versucht, die Wege dieser Bewohner an der gebauten, überkommenen Realität

**11. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage. Der Bauphasenplan illustriert farblich differenziert die Geschichte des Bauwerks. Ingenieur-Team2, Rheinbach.**

nachzuvollziehen und sichtbar zu machen. Die Untersuchung beginnt mit der Spurensuche zwischen Steinen, Holz, Lehm und Farbpigmenten. Einzelne Lebensschichten werden herausgeschält. Das erfordert neben technischem, historischem, sozial- und gesellschaftswissenschaftlichem Fachwissen auch Fingerspitzengefühl und Kombinationsgabe. Und nicht zuletzt: die pure Lust am Rätsel-Lösen! Aus dem zunächst diffusen, teilweise chaotischen Bild der unterschiedlichen Befunde und historischen Versatzstücke wird durch genaues Hinsehen, Einordnen und Interpretieren eine geordnete, verständliche und nachvollziehbare Abfolge von Veränderungen. Sie offenbart die jeweilige Anpassung der gebauten Hülle an die wechselnden Bedürfnisse ihrer Bewohner.

Eine bauhistorische Untersuchung dient im Allgemeinen dem Ziel, zum Erhalt, zur qualitätvollen Sanierung und zur nachhaltigen Nutzung eines historischen respektive denkmalgeschützten Gebäudes beizutragen, ist also in ihrem Ansatz durchweg zukunftsorientiert. Für die abzubrechende Hofanlage in Oberdrees ändert sich der Auftrag,

nicht aber die Vorgehensweise. So wird der diagnostizierende Arzt, der die Heilung des Patienten zum Ziel hat, unversehens zum Pathologen! Mit der gleichen Sorgfalt und dem gleichen Engagement wird er sich der Erforschung der inneren und äußeren Zusammenhänge widmen, um am Ende ein möglichst vollständiges Gesamtbild über die Entstehung und die Veränderungen des „Patienten“ zu erstellen. Die Erkenntnisse der Untersuchungen fließen in einem Bericht zusammen, der eine systematische Beschreibung der einzelnen Bauphasen in ihrer jeweiligen Ausprägung und in ihrer chronologischen Abfolge enthält. Der Bauphasenplan ordnet schließlich die überkommenen Bauteile farblich differenziert ihrer jeweiligen Entstehungszeit zu. So entsteht am Ende ein vollständiges Bild der baulichen Entwicklung. Dies gelingt nicht immer, besonders dann, wenn das Gebäude noch genutzt oder wenn der Schutz der Bausubstanz, wie selbstverständlich, Priorität genießt. Hier zeigt sich für den Bauhistoriker der einzige Vorteil einer Abbruchdokumentation im Vergleich zur sanierungsvorbereitenden Untersuchung: Der „klinische Tod“ des Patienten ist be-

12. Rheinbach-Oberdrees, Hofanlage. Fassadenbildplan mit überlagerter Zeitgeschichte aus dem Bauphasenplan. IngenieurTeam2, Rheinbach.



dauerlich, die Obduktion dient jedoch einem höheren wissenschaftlichen Zweck, ermöglicht sie doch ein deutlich tieferes, umfangreicheres Untersuchen des (Bau-)Körpers, als dies am „lebenden Objekt“ vertretbar wäre!

### **Fazit**

Das Zusammenspiel aus Zeichnungen, Bildplänen, Raumbuch und Fotodokumentation und vor allem der bauhistorischen Untersuchung bildet die Faktenlage, die der Tatort Oberdrees freigegeben hat. Sie sind Indizien, auf deren Grundlage die Wissenschaft der Bauforschung ihre Theorien entwirft. Der Leitfaden des LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland zielt auf eine Indizienqualität, die den wissenschaftlichen Fragen standhält. Insofern bietet der Leitfaden eine willkommene Unterstützung. Der Weg der Indizienbeschaffung, also die Art und Weise des Bauaufmaßes überlässt der Leitfaden dem ausführenden Ingenieur. Er kann das

Bauwerk klassisch traditionell per Hand erfassen, nach vermessungstechnischen Methoden, oder er nutzt das fortschrittliche Verfahren des digitalen Scannens, des Einfrierens, des Konservierens der realen Situation als pixeliges, dreidimensionales Modell. Dabei ist es nicht nur eine schnelle Messtechnik; sie schafft zugleich ein räumlich vollständiges Modell. Zudem kann die Bauforschung als Wissenschaft etwas gelassener künftigen Auswertungen entgegensehen. Denn auch wenn das Bauwerk leider nicht mehr steht, ermöglicht die konservierte Scanszene wissenschaftlichen Fragen nachzugehen, an die heute noch niemand denkt. Welch ein Glück für die Wissenschaft!

Verwiesen sei noch auf das Video „Denkmalpflege: Tatort Oberdrees“:  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ma1Vd5C3xcM>

Dort wird der Aufsatz filmisch dargeboten.



# Messen – Zeichnen – Verstehen. Der Architekt und der Bestand

Stephan Strauß

Architekten und Bauherren sind die natürlichen Feinde des Denkmals – aus diesem Grund gibt es die Bau-dokumentation, um zu überliefern, was künftig nicht mehr erhalten sein könnte. Architekten und Bauherren sind die natürlichen Verbündeten des Denkmals – deshalb gibt es die Methoden der historischen Bauforschung, um das Gebäude hinreichend zu begreifen und auf diesen Erkenntnissen ein bestands- und denkmalgerechtes Vorgehen zu gründen.

Die Auseinandersetzung mit historischen Gebäuden erfolgte und erfolgt immer unter einem spezifischen Erkenntnisinteresse. Dieses Erkenntnisinteresse bestimmt die angewandten Methoden und prägt die entsprechenden Resultate. Als Architekt im Bestand gehört es zu einer seriösen Bauvorbereitung, das Bestandsgebäude hinreichend zu begreifen. Dazu gehört das Verständnis der vorhandenen Konstruktionen und Schäden, der räumlichen und gestalterischen Zusammenhänge und der sich dem Bau eingepprägten Geschichte. Diese Kenntnisse und Erkenntnisse sind die Basis des weiteren Vorgehens und als intellektueller Prozess nur eingeschränkt zu delegieren. Sie können und sollten jedoch, je

nach Komplexität des Bestandsgebäudes, durch die Beobachtungen anderer Fachleute ergänzt werden – spezialisierte Bauforscher und Bauhistoriker, bestandserfahrende Tragwerksplaner und Bauphysiker, Akademiker und Handwerker.

Bei einfacheren Bestandsgebäuden werden das Erfahrungswissen des Architekten und eine darauf aufbauende Baubeobachtung bereits weitgehende Einsichten bringen, die es dennoch angemessen zu dokumentieren gilt. Im Umgang mit Denkmälern und komplexeren Strukturen hat sich jedoch eine erkenntnisorientierte Herangehensweise der Bauforschung bzw. Baubeobachtung etabliert. Ihre Methoden und deren technische Hilfsmittel sollten so gewählt werden, dass Aufwand und Ertrag in einem sinnvollen Verhältnis stehen. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Schnelligkeit ein eigenständiger Wert ist, sondern dies bedeutet vielmehr, dass die anzuwendenden Methoden und Hilfsmittel zu einer dem Gebäude und den Fragestellungen angemessenen Dauer der inhaltlichen Auseinandersetzung passen. Ein komplexes Gebäude mit verschiedenen Zeitschichten und Schadensbildern ist nicht en passant zu begreifen und erfor-

dert daher, dass der Architekt im Bestand sich ihm mit der gebotenen Sorgfalt und Intensität widmet.

Das verformungsgerechte Aufmaß, d. h. präzise Pläne bilden die Grundlage einer seriösen Umbau- und Instandsetzungsmaßnahme im Bestand. Dies hat zunächst praktische Gründe, da auch eine Umbaumaßnahme korrekt geplant und umgesetzt werden muss. Raumabmessungen zwischen Planung und Realisierung sollten ebenso stimmen wie die Massen bei Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung. Das verformungsgerechte Aufmaß ist aber zugleich Ausgangspunkt der weiteren Kenntnis- und Erkenntnisbildung. Das Messen und Zeichnen vor Ort ermöglicht und bedingt die unmittelbare Auseinandersetzung mit der Substanz, mit Konstruktionen und deren Veränderungen/Schäden, mit Fugen und Schichten. Im zeichnerischen Nachvollzug begreift man viele Dinge besser und nachhaltiger als lediglich in der passiven Betrachtung und im fotografischen Abbild.

Es macht daher Sinn, die Methoden des Aufmaßes – im weiteren Sinne: der Visualisierung und grafischen Repräsentation – danach auszuwählen, ob sie nur bildgebend sind oder ob sie, im Sinne des eingangs genannten Erkenntnisinteresses, auch erkenntnisleitend wirken. Das zeichnerische Verfahren in seiner klassischen Variante der Bleistiftzeichnung auf Karton, die durchaus auf digitalen Daten (etwa Messdaten eines Tachymeters) beruhen kann, erschafft in diesem Kontext nicht nur ein ästhetisches Produkt, son-

dern ermöglicht auch die interpretierende Darstellung, die bspw. aus der Fülle von Oberflächenlinien die Fugen herausstellt. Diese Anschaulichkeit ist auch den Orthophotos zu eigen, die wie die Aufmaßzeichnung eine erprobte und anschauliche Grundlage für weitergehende Beobachtungen und deren kartierende Darstellung bieten.

Generell kommen die bildgebenden Verfahren nicht ohne den analysierenden und bewertenden Blick aus. Analyse und Bewertung erfordern jedoch nicht lediglich Zeit, sondern auch Bildung, um das im zeichnerischen Nachvollzug und in der Baubeobachtung Gesehene auch verstehen und einordnen zu können. Bauen im Bestand und Baudenkmalpflege brauchen daher die Beschäftigung mit und die Aneignung von systematischem Wissen, sei es in Form historischer Konstruktionshandbücher und Lehrbücher, sei es in Form der wissenschaftlichen Reflektion. Dazu gehört auch das Wissen um die historische Bauforschung, deren Methoden und Entwicklung; auch wenn die Baubeobachtung bzw. Bauforschung dem Architekten im Zuge der Bauvorbereitung als praktische Grundlage dienen wird, ist es doch auch sinnvoll und erforderlich, sich der kulturhistorischen und wissenschaftlichen Tradition bewusst zu sein, in die sich der Architekt im Bestand damit zwangsläufig einfügt.

Messen – Zeichnen – Verstehen umschreibt eine geübte und tradierte Kultur des Umgangs mit dem Bestand, insbesondere mit dem

Denkmal, das sein bestands- und denkmalgerechtes Vorgehen nicht auf Trial-and-Error gründet, sondern auf ein bedachtes, wissensbasiertes konzeptionelles Vorgehen. Wo neue technische Möglichkeiten helfen, die hierzu notwendigen Kenntnisse und Erkenntnisse zu bilden, sind diese sinnvoll; traditionelle Verfahren verlieren jedoch nicht ihre Sinnhaftigkeit, weil ihre Anwendung unsere Mühe erfordert. Oft braucht Erkenntnis gerade diese Mühen. Die auf diesem Weg erreichte Erkenntnis schafft für den Architekten im Bestand jedoch nicht nur Einsichten, sondern ermöglicht es ihm, mit größeren Gewissheiten zu arbeiten – sei es Gewissheiten über die tatsächlich zu behebenden Schäden, sei es Gewissheiten über die tatsächliche räumliche Beschaffenheit, sei es Gewissheiten über die Geschichtlichkeit des Gebäudes und deren eventuellen Bedeutungsabstufungen. Dies wird ihn auch in die Lage versetzen, besser zu planen – nicht nur bestandsschonender, sondern auch mit größerer Sicherheit in der Zeitplanung und Kosten-

ermittlung. Der schlechte Ruf, den das Bauen im Bestand manchmal hat, resultiert oft nur aus einer unzureichenden Bauvorbereitung, aus unzureichenden Kenntnissen des Bestands und unzureichenden Erkenntnissen über den Bestand. Wo das Wissen und das konzeptionell-gestalterische Vermögen den Architekten befähigen, mit dem Bestand und nicht gegen den Bestand zu bauen, erst dort entstehen qualitätvolle Ergebnisse, die sowohl bestands- und denkmalgerecht wie auch wirtschaftlich und ästhetisch sind.

Trotz sinnvoller und nutzloser technischer Möglichkeiten, trotz förderlicher und schädlicher Neuerungen bleibt das wesentliche Werkzeug des Architekten der Kopf. Bei der Wahl von Werkzeugen und Methoden gilt: Wer lediglich den Weg von A nach B zurücklegen will, ist mit einem Navigationsgerät gut bedient. Wer hingegen der Überzeugung ist, dass der Weg das Ziel ist, greift besser zur Karte – sei sie analog oder digital.

### **Zum Weiterlesen:**

Uta Hassler (Hrsg.), *Bauforschung. Zur Rekonstruktion des Wissens*. Zürich 2010 [v. a.: Beitrag Uta Hassler: *Zur polytechnischen Tradition der Bauforschung*].  
Uta Hassler (Hrsg.), *Der Lehrbuchdiskurs über das Bauen*. Zürich 2015.

Johannes Cramer/Peter Goralczyk/Dirk Schumann (Hrsg.), *Bauforschung. Eine Kritische Revision*. Berlin 2005.  
Johannes Cramer/Stefan Breitling, *Architektur im Bestand. Planung, Entwurf, Ausführung*. Zürich 2007.







**3./4. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Südseite des Gebäudes mit nachträglichem Vorbau und Nordseite. Fotos: Ekkehard Kandler, Köln.**

Öffentlichkeit zu rücken, um es vor dem Untergang zu bewahren. Denn bereits aus dem Jahre 1510 stammt die urkundliche Ersterwähnung, damals im Besitz des Johanniterordens in Herrenstrunden. Der Hof liegt auf einer Anhöhe, ursprünglich wohl mit freier Sicht in die Umgebung, heute versteckt hinter der Kirche und weiterer Wohnbauten. Ohne Ortskenntnis fährt man garantiert erst einmal am Hof vorbei.

Nähert man sich dann dem Objekt über die schmale Zufahrtsstraße, gewinnt man auf den ersten Anblick aufgrund eines späteren Vorbaus zudem nicht den Eindruck, vor einem besonders alten Fachwerkbau zu stehen. Erst wenn man um das Haus herumgegangen ist, erkennt man das ältere Fachwerk mit seinen breit gelagerten Gefachen, über beide Geschosse laufende Verstrebung, die an den durchgehenden Riegeln überblattet ist, sowie Reste eines Zapfenschlosses. Der linke Teil unterscheidet sich konstruktiv deutlich und ist ein jüngerer Anbau, vermutlich aus dem Ende des 18. Jahrhunderts.



Wie beginnt man bei so einem bereits vom Verfall geprägten Objekt mit dem Instandsetzungskonzept? Für den Anfang zur Schnellinventarisierung erfüllen entzerrte Bildpläne immer ihren Zweck. Für eine weiterführende Planung wird jedoch



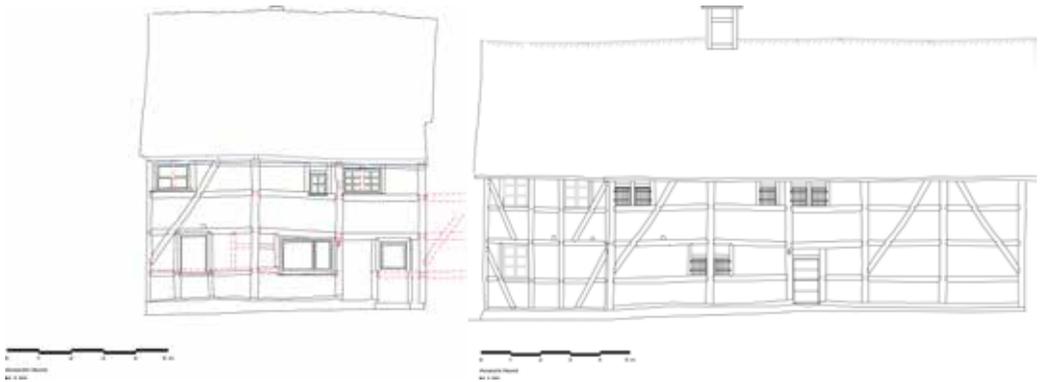
grundsätzlich eine verformungsgerechte Bestandsdokumentation erforderlich, die die Grundlage für alle weiteren Planungen darstellt. Stand der Technik ist heute auf jeden Fall ein Laserscan, aus dem sich auch während der Planungsphase weitere Pläne nach Bedarf generieren lassen. Die ästhetische Ausstrahlung verformungsgerechter Handzeichnungen ist unbestritten, sie werden aber niemals trotz größter Sorgfalt die Genauigkeit des Scans erreichen können.

Die Dokumentation der Verformungen sowie der Bauschäden ist selbstverständliche Praxis. Was in der Regel aber vernachlässigt und auch nicht eingefordert wird, ist die Dokumentation von Baubefunden. Aber nur, wenn man als Planer die Baugeschichte durchdrungen hat, kann man die nötige Empathie für die Erstellung des Restaurierungskonzeptes entwickeln. Das Faszi-

nierende bei Fachwerkgebäuden besteht darin, dass man recht einfach Baubefunde und Veränderungen im Gefüge erfassen kann. Daraus ergab sich im vorliegenden Fall zwingend, dass das Gebäude nach Westen (rechts) größer war. Unter Verwendung des bereits erwähnten Urkatasters, in dem der Abriss der ehemaligen Stallgefache dokumentiert ist, war recht gut das ursprüngliche Erscheinungsbild rekonstruierbar.

Die aus dem Laserscan erstellte Zeichnung des Kellergrundrisses zeigt fünf scheinbar willkürlich aneinandergereihte unterschiedliche Raumteile. Besonders interessant ist hiervon der tonnenüberwölbte Keller 1, da er mit dem heutigen aufgehenden Gebäude offensichtlich nichts zu tun hat. Mit einiger Erfahrung erkennt man deutlich die Abmessungen eines ehemaligen quadratischen Steinwerks,

**5. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof.**  
 Scan: Broser/Eiermann, TH Köln, 2016.

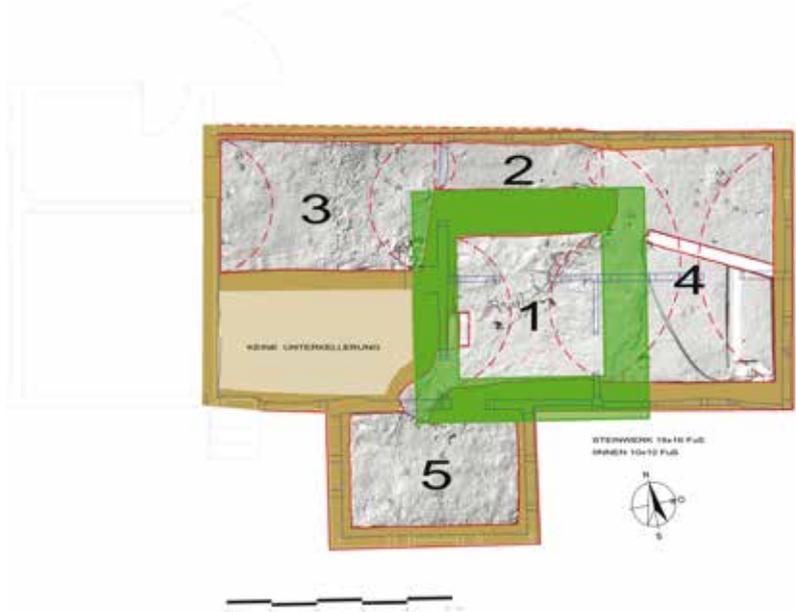


6. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Nordansicht, Rekonstruktionszeichnung. Ekkehard Kandler, Köln.

das als Vorgängerbau angesprochen und mit der Ersterwähnung von 1510 am ehesten in Verbindung gebracht werden kann. Keller 2 ist ein Gang zwischen Keller 4, der als Gewölbekeller mit dem Erweiterungsbau des späten 18. Jahrhunderts entstanden ist, und Gewölbekeller 3. Letzterer befindet sich unter den ehemaligen mittleren Küchenachsen, die üblicherweise eigentlich nicht unterkellert waren.

Die Lage des Kellers, Spuren einer ehemaligen Abstützkonstruktion im Fachwerk sowie die starken Setzungen in diesem Bereich sprechen deutlich für ein nachträgliches Einfügen dieses Gewölbekellers. Nachträgliche Unterkellerungen historischer Gebäude sind offensichtlich häufiger, als man annimmt, bleiben aber oft unerkannt, so lange eine entsprechende Fragestellung nicht ins Blickfeld rückt.

7. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Kellergrundriss. Ekkehard Kandler, Köln.





8. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Keller 1. Foto: Ekkehard Kandler, Köln.

Für die Erarbeitung des Instandsetzungskonzeptes ist selbstverständlich eine Schadenskartierung erforderlich, die das Holzfachwerk und die Ausfachungen betreffen. Das Schadensbild des Holzes zeigt die typische Ausprägung, die Fußschwelle sind fast immer nur noch rudimentär vorhanden und zahlreiche Ständer müssen im unteren Bereich zimmermannsmäßig ergänzt werden. Die alten Ausfachungen sind im Sockelbereich durch Ziegelausmauerungen ersetzt worden, teilweise die gesamte Erdgeschosswand. Letztendlich sind aber recht viele Gefache in traditioneller Bauart erhalten, vorrangig im Obergeschoss. Aber auch diese Ausfachungen stammen aus unterschiedlicher Zeit. Einige Lehmgefache zeigen innen eine gebrannte und gehärtete Oberfläche, die nachträglich durch eine spätere Lehmputzschicht überdeckt wurde. Sie dokumentieren ein Brandereignis und sind als offensichtlich bauzeitlich anzusprechen.

Die extreme Schiefelage der Decke über der Küche ist bedingt aus den enormen Setzungen in diesem Gebäudeteil (s. o.). Es handelt sich aber um eine Holzbalkendecke aus Nadelholz zwischen einem Stahlträger, die sich somit als Reparaturmaßnahme der Zeit um 1900 zu erkennen gibt. Diese musste seinerzeit jedoch in dieser Schräglage eingebaut werden, da das übrige Gebäude entsprechende Zwangspunkte vorgab.

9. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Schadensdokumentation. Ekkehard Kandler, Köln.



10. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Gebrannte innere Oberfläche einiger Ausfachungen. Foto: Ekkehard Kandler, Köln.



Seite gegenüber:  
11. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Oben: Schnittzeichnung, rote Markierung zeigt die eigentliche Horizontale. Unten links: Decke im 1. OG. Ekkehard Kandler, Köln.

12. Bergisch Gladbach, Rommerscheider Hof. Befund vor Ort: freigelegter historischer Steinfußboden in der Küche. Foto: Ekkehard Kandler, Köln.

Aufgrund der umfangreichen Fachwerkschädigungen erfolgte die Entscheidung, auf der Innenseite des Gebäudes eine neue Holzrahmenkonstruktion zu planen, die die gesamte statische Funktion übernimmt. Damit wird das historische Holzfachwerk statisch „freigestellt“, es können damit umfangreichere originale Fachwerkteile erhalten bleiben und ein Nachweis der Funktionstüchtigkeit von Zapfenverbindungen ist nicht erforderlich. Im Bereich der jetzigen Ziegelausfachungen erfolgt eine Komplettausmauerung mit Strohlehmsteinen in einer Stärke von ca. 25 cm. Bei den vorhandenen Stakungen wird die Entscheidung auf der Baustelle fallen müssen, welche erhalten werden können. Die „gebrannten“ Lehmausfachun-

gen sollen auf der Innenseite auf jeden Fall bewahrt und in den neuen Wandaufbau integriert werden.

Unter dem Estrichbeton in der Küche hat sich weitestgehend der historische Steinfußboden erhalten. Nach Entfernung des Estrichs wird dieser steingerecht im SfM-Verfahren dokumentiert (siehe Beitrag Broser) und für den späteren Wiedereinbau nummeriert abgelagert. Nach Einbringung einer neuen Dämm-, Trag- und Sperrschicht wird der historische Steinfußboden um etwa 25 cm tiefer wieder eingebaut werden. Damit ergibt sich die Möglichkeit, auch die „Reparatur“-Decke von etwa 1900 erneut auszutauschen, diesmal aber unter Wahrung notwendiger Raumhöhen in horizontaler Bauweise!





# Anhang

## Leitfaden zur Dokumentation von Baudenkmalern vor Abbruch/Veränderung gem. § 29 DSchG NRW

Fachliche Anforderungen

LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland  
Ehrenfriedstraße 19  
D-50259 Pulheim

Tel.: 02234 9854 564

Fax: 0221 8284 4583

Internet: [www.denkmalpflegeamt.lvr.de](http://www.denkmalpflegeamt.lvr.de)

Alle Rechte vorbehalten.

Stand 10.2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorbemerkungen .....</b>	
<b>1 Titelblatt.....</b>	
<b>2 Inhaltsverzeichnis .....</b>	
<b>3 Objektdarstellung .....</b>	
<b>4 Zeichnerische Dokumentation / Bauaufnahme .....</b>	
<b>5 Fotografische Erfassung des Bestandes / Raumbuch .....</b>	
<b>6 Schriftliche Erfassung des Bestandes / Raumbuch .....</b>	
<b>7 Wissenschaftliche Untersuchung / Darstellung der Bauhistorie .....</b>	
<b>8 Abgabe der Dokumentation .....</b>	
<b>Erklärung zu den Nutzungsrechten (Mustertext) .....</b>	
<b>Literatur .....</b>	
<b>Anlagen</b>	

## **Vorbemerkungen**

Der Abbruch oder die Veränderung eines Denkmals hat den Verlust bedeutender kultureller Werte zur Folge und widerspricht den Zielen des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege. Im Falle der Unausweichlichkeit eines Abbruchs/Veränderung ist es Aufgabe des Verursachers, für die Erstellung einer angemessenen Dokumentation zu sorgen, die als Sekundärdokument das Denkmal überliefert.

Für die Dokumentation von Baudenkmalern liegen allgemeingültige Standards vor, die von der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland veröffentlicht sind und eine bundesweite Qualitätssicherung gewährleisten. Das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland hat darauf basierend einen Leitfaden für die Dokumentation von Baudenkmalern vor Abbruch/Veränderung (gem. § 29 DSchG NRW) entwickelt. Der Leitfaden soll den Denkmalbehörden sowie den ausführenden Büros als praktikable Handreichung dienen, weitgehend standardisierte Dokumentationen nach den geforderten Qualitätsmerkmalen zu erarbeiten. Er ist aber kein Ersatz für entsprechende, bindende Vorgaben in der Erlaubnis nach § 9 Abs. 1 oder § 9 Abs. 3 DSchG NRW bzw. im Verwaltungsakt der Unteren Denkmalbehörde, vgl. § 29 Abs. 1 DSchG NRW.

Vor diesem Hintergrund kann dieser Leitfaden nur eine Handreichung für eine erste Orientierung sein. Darauf basierend ist der genaue Umfang der Dokumentation auf den Einzelfall bezogen, d.h. entsprechend der Bedeutung eines Denkmals und seiner Bestandteile, gesondert festzulegen. Das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland übernimmt vor dem Hintergrund, dass allein die Vorgaben im Verwaltungsakt nach § 29 Abs. 1 DSchG NRW verbindlich sein können, zudem keine Garantie für die Vollständigkeit des Leitfadens.

Die Zusammenarbeit im Rahmen des Verfahrens sollte frühestmöglich einsetzen. Das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland bietet Hilfestellung durch Beratung zur Festlegung des Dokumentationsbedarfs an.

## **Leitfaden**

Eine Dokumentation vor Abbruch/Veränderung wird nach den folgenden fachlichen, technischen und formalen Anforderungen erstellt.

### **1 Titelblatt**

Angaben zum Objekt:

- Adresse, ortsübliche Bezeichnung,
- Gemarkung/Flurstücknummer(n),
- Tag der Eintragung in die Denkmalliste,
- Objektnummer der BODEON-Datenbank (beim LVR-ADR geführt und abrufbar).

Angaben zur Dokumentation:

- Bezeichnung: Dokumentation vor Abbruch nach DSchG NRW,
- Auftraggeber einschl. Anschrift,
- Auftragnehmer/Verfasser und ggf. weitere Bearbeiter,
- Erstellungszeitraum/Abgabedatum,
- Empfänger der angefertigten Exemplare.

### **2 Inhaltsverzeichnis**

### **3 Objektdarstellung**

Beschreibung des Baudenkmals:

- Lage, städtebauliche Einbindung, Denkmaleigenschaften,
- Eintragungstext, Auszug aus der Flurkarte.

Geodätischer Lageplan:

- im Maßstab 1:1000 oder 1:2000.

Kennzeichnung des Baudenkmals und seiner Bestandteile:

- Benennung und Nummerierung der einzelnen Bauten bei größeren Komplexen (z. B. Hofanlagen),
- Grundrisse aller Geschosse mit einem numerischen Ordnungsprinzip zur Erstellung eines Raumbuches (=> Anlage 2).

## **4 Zeichnerische Dokumentation / Bauaufnahme**

Die Methode der Bauaufnahme (Handaufmaß, Tachymeter, Bildverzerrung, Photogrammetrie, Laserscan usw.) ist frei wählbar. Das für die Dokumentation relevante Endprodukt sind digitale 2D-Strichzeichnungen, die den Baubestand in Grundrissen, Schnitten und Ansichten wiedergeben.

In der Regel ist eine Darstellung für den Ausdruck im Maßstab 1:50 hinreichend. Maßgeblich für die Messgenauigkeit ist die im Einzelfall geforderte Darstellungsgenauigkeit. Diese ergibt sich aus dem Zeugniswert des Denkmals und kann z.B. die Balkenlagen einer Decke, die Bauornamentik eines Kamins, die Verformung eines Bauteils usw. betreffen. Entsprechende fachliche Vorgaben werden durch das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland formuliert.

Anforderungen an die zeichnerische Dokumentation:

- Die Bauaufnahmen werden in den gängigen CAD-Formaten DWG, DXF, DGN im Maßstab 1:1 erstellt.
- Grundrisse aller Geschosse, Ansichten sowie ein Längs- und Querschnitt im Maßstab 1:50 in der für das Objekt erforderlichen Darstellungstiefe,
- exakte Darstellung der Schnittführung mit Blickrichtung in den Grundrissen (die Schnittführung ist im Sinne einer umfassenden Darstellung geschossweise festzulegen und kann daher geschossweise abweichen),
- konsequente Anwendung der Zeichenvorschriften (=> Anlage 1),
- jede Bestandszeichnung ist mit einem Plankopf, Nordpfeil und Maßplatte zu versehen,
- Anlage eines zweiten Plansatzes der Grundrisse mit einem numerischen Ordnungsprinzip zur Erstellung eines Raumbuches (=> Anlage 2).

## **5 Fotografische Erfassung des Bestandes / Raumbuch**

Bei der Anfertigung der Fotodokumentation als aussagekräftige Sekundärquelle sind ein hoher Qualitätsstandard und ein systematisches Vorgehen unabdingbar. Generell gilt der Grundsatz, dass man sich von außen nach innen und im Inneren geschossweise von unten nach oben bewegt. Die digitalen Fotos sind entsprechend des festgelegten numerischen Ordnungsprinzips eindeutig zu beschriften und dem Grundriss bzw. der Ansicht zu zuordnen.

Anforderungen an die Fotodokumentation:

- Digitalfotografie, Dateiformat TIFF mit einer Bildgröße von mindestens 2500/3600 Pixeln bzw. 300 dpi bezogen auf DIN A4 (Empfehlung: Digitalkamera mit Sensor APS-C, DX bzw. FourThirds),
- Anlage eines Raumbuchs mit genauer Zuordnung der Fotos (=> Anlage 2 und 3),
- Übersichtsaufnahmen aus größerer Entfernung mit Bezug des Baudenkmals zur Umgebung (Lage in der Landschaft, städtebauliche Situation),

- Aufnahme aller Außenansichten, beginnend mit der Hauptansicht im Uhrzeigersinn,
- Innenaufnahmen: für jeden Raum zwei aussagekräftige Diagonalansichten und jeweils eine Aufnahme pro Wand und raumbegrenzender Fläche (d.h. Decke und Böden,
- Detailfotos von Befunden, die prägend für das Bauwerk, seine Konstruktionsweise und Ausstattung sind,
- Ausleuchtung bei Innenaufnahmen und Beseitigung von Gegenständen, die das Wesentliche der Aufnahme verstellen,
- Anfertigung professioneller Fotoaufnahmen bei besonderen Anforderungen, z. B. bei Großbauten.

## **6 Schriftliche Erfassung des Bestandes / Raumbuch**

Orientierungsgrundrisse, Außen- und Innenaufnahmen werden im Raumbuch (= > Anlage 2), zusammengeführt und durch einen beschreibenden Text erläutert. Der Baubeschreibung kommt ein hoher Informationsgehalt zu, da sie den Zeugniswert des Denkmals ergänzend zur Abbildung überliefert und auch jene Bereiche erfasst, die schwer darstellbar sind (z.B. Fachwerk hinter Efeubewuchs, Wandgestaltung hinter Heizkörper usw.).

Anforderungen an die Baubeschreibung:

- Die Baubeschreibung sollte den bauhistorisch relevanten Bestand außen und innen systematisch erfassen mit Angaben zu Bauweise, Konstruktion, Material, Gestaltungselementen und Ausstattungsmerkmalen.
- Bei der schriftlichen Erfassung ist entsprechend den Vorgaben des Raumbuches eine unmittelbare Verbindung von Text und Foto herzustellen (= > Anlage 2).

## **7 Wissenschaftliche Untersuchung / Darstellung der Bauhistorie**

Die zusammenfassende Objektbewertung unter bauhistorischen Kriterien gewährleistet den Mindeststandard der im DSchG NRW geforderten wissenschaftlichen Untersuchung eines Baudenkmals vor Abbruch/Veränderung. Sie beinhaltet den Forschungsstand zur Bauhistorie mit Angabe der Literatur. Ergänzungen durch neue Beobachtung sollten in die Bewertung einfließen.

Die wissenschaftliche Untersuchung kann darüber hinaus im Einzelfall beinhalten:

- Aufarbeitung der archivalischen Überlieferung, Recherche von Foto- und Planbeständen sowie kartographischen Aufnahmen (z. B. Preuß. Uraufnahme),
- Bauforschung, restauratorische Untersuchung, Datierung des Gebäudes bzw. der Bauphasen durch geeignete Methoden, z.B. Dendrochronologie,
- Zusammenfassung der bauhistorischen Erkenntnisse / ggf. Darstellung der ermittelten Baugeschichte in den Bestandsplänen,
- Inventarisierung der Ausstattung.

## **8 Abgabe der Dokumentation**

Die Gesamtdokumentation aus Zeichnung, Foto und Text ist beim LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland und bei der Unteren Denkmalbehörde als ausgedruckte Version und in digitaler Form abzugeben.

Ausgedruckte Version:

- Text und Raumbuch als Ausdruck im Format DIN A4
- Pläne und Zeichnungen als Ausdrücke im Maßstab 1:50, gefaltet nach DIN auf A4

Digitale Version:

- Text und Raumbuch (mit eingefügten Fotos und Zeichnungen) als PDF, ggf. auch mit Reproduktionen verwendeter historischer Karten, Bildquellen und Archivalien,
- Pläne zusätzlich als CAD-Zeichnungen (in den gängigen Formaten DWG, DXF, DGN) im Maßstab 1:1,
- Digitalfotos werden in das Raumbuch eingefügt und zusammen mit diesem als PDF abgegeben. Übersichtsaufnahmen, Außenaufnahmen und ausgewählte repräsentative Innenaufnahmen werden zusätzlich als TIFF-Dateien mit einer Bildgröße von mindestens 2500/3600 Pixeln bzw. 300 dpi bezogen auf DIN A4 abgegeben, versehen mit Metadaten in hierarchischer Verzeichnisstruktur.
- Die Abgabe erfolgt auf einem geeigneten, beschrifteten Datenträger (CD, DVD).
- Dem LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland und der Unteren Denkmalbehörde wird bei Abgabe der Dokumentation das Nutzungsrecht übertragen.
- Das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland und die Untere Denkmalbehörde archivieren die Dokumentation.

Zusammen mit der Dokumentation wird eine Erklärung zur Übertragung der Nutzungsrechte abgegeben (siehe Mustertext).

## **Erklärung zu den Nutzungsrechten**

Mustertext

..... (Name des beauftragten Unternehmers) räumt dem Landschaftsverband Rheinland vertreten durch das LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland an der vorliegenden Dokumentation .....(Bezeichnung der Dokumentation) das räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte und übertragbare Recht zur Nutzung für sämtliche Nutzungsarten, insbesondere zu deren Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung ein.

..... (Unternehmer) sichert zu, dass er/sie Rechtsinhaber/in der Dokumentation ist und berechtigt ist, hierüber frei zu verfügen. Er/sie sichert weiterhin zu, dass das Werk frei von Rechten Dritter ist.

Der Landschaftsverband Rheinland wird gegenüber Dritten von jeglicher Haftung freigestellt, sofern er die Pflichtverletzung nicht selbst zu vertreten hat.

Durch die Einräumung der Nutzungsrechte an den Landschaftsverband Rheinland entstehen keine zusätzlichen Vergütungsansprüche des/der..... (Unternehmer).

Datum/Unterschrift(en)

## **Literatur**

Anforderungen an eine Bestandsdokumentation in der Baudenkmalpflege.  
(Arbeitsmaterialien zur Denkmalpflege in Brandenburg Nr. 1), Petersberg 2002.

Arbeitsblätter der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger (VdL):  
<http://www.denkmalpflege-forum.de/Veroeffentlichungen/Arbeitsblatter/arbeitsblatter.html>  
Nr. 28 Mindestanforderungen für dendrochronologische Untersuchungen in der historischen Bauforschung (2008).  
Nr. 40 Anforderungen an die Dokumentation von Denkmälern vor Abbruch (2011).  
Nr. 43 Qualitätsstandards für bauhistorische Untersuchungen im Kontext von Sanierungsmaßnahmen (2013).

Empfehlungen für Baudokumentationen. (Arbeitsheft 7 des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg), Stuttgart 2003.

Das Raumbuch als Instrument denkmalpflegerischer Bestandsaufnahme und Sanierungsplanung. (Arbeitshefte des bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, 44), München 2002.

Richtlinien für bauhistorische Untersuchungen. (BDA Bundesdenkmalamt Österreich), Wien 2016.

## **Anlagen**

Anlage 1	Zeichenvorschriften
Anlage 2	Raumbuch
Anlage 3	Technische Hinweise für digitale Fotos

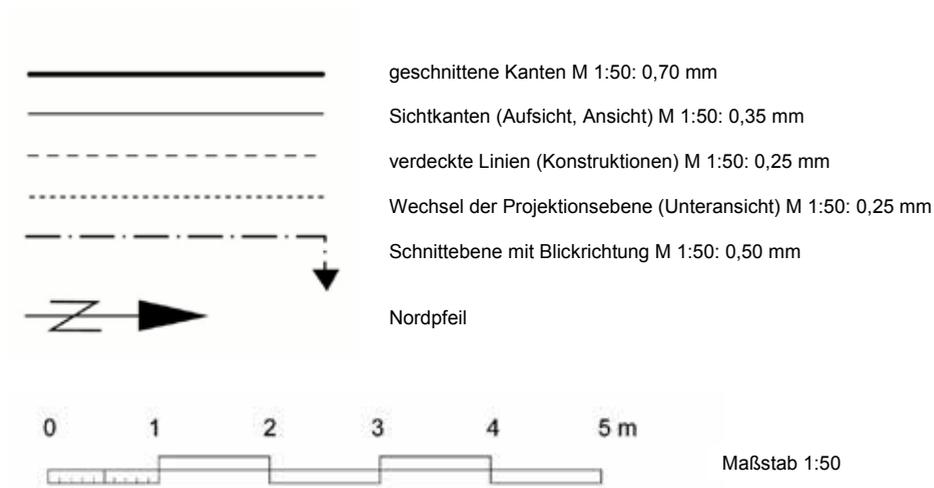
Anforderungen an die Dokumentation technischer Denkmale



# Anlage 1

# Zeichenvorschriften

Die folgenden Vorgaben für die Erstellung der zeichnerischen Dokumentation entsprechen den allgemeingültigen Zeichenvorschriften und basieren auf den: *Empfehlungen für Baudokumentation, Bauaufnahme – Bauuntersuchung; Günter Eckstein, Stuttgart 2003, LDA Baden-Württemberg, Arbeitsheft 7, Seite 15.* Angelehnt an die Darstellung in analogen Zeichnungen werden die Vorgaben bei Umsetzung in CAD für die Erstellung und Konfiguration der Ausdrücke angewendet.



## Grundriss

Die Schnittebenen für die Grundrissmessungen sind so zu wählen, dass Fenster, Türen und baurelevante Ausstattungen (z.B. Nischen) dargestellt werden. In der Regel wird ein Meter über dem Fußbodenniveau geschnitten (Metergrundriss). Je nach Aussagekraft des Bestandes kann mit den Schnittebenen im Geschoss versprungen werden. Die Schnitthöhen sind deshalb durch Eintragungen in den Ansichts- und Schnittplänen einzutragen (siehe Beispiel).

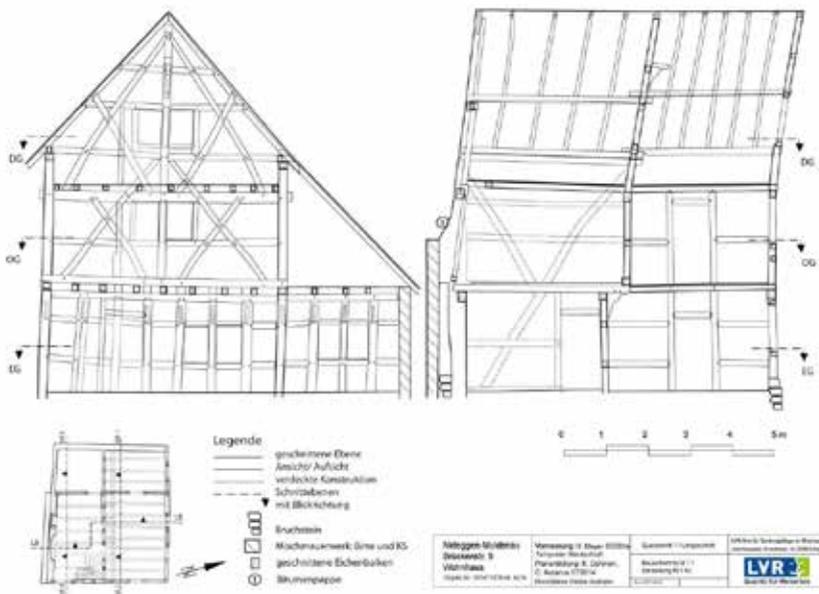
Im Grundriss wird auch die Struktur der Räume dargestellt. Dazu gehören: die Sichtkanten unterhalb der Schnittebene (z.B. Treppenstufen, Fensterbrüstung) sowie die darüberliegenden Raumstrukturen (z. B. Balkenlagen, Gewölbekanten, Deckenspiegel, Treppenverlauf). Diesen Wechsel der Projektionsebene (Untersicht) kennzeichnet man durch gestrichelte Linien. Verdeckte Bauteile werden länger gestrichelt gekennzeichnet (z.B. Lage des Kellers im Erdgeschossgrundriss).

Die Schnittebenen für Dachstuhlgrundrisse sind immer so anzulegen, dass die Konstruktion erfasst wird, d.h. im Bereich der Traufe wird die Schnittebene auf den Dachfuß (Schnittpunkt der Sparren) verlegt. Die genaue Nordrichtung der Grundrisse ist durch einen Nordpfeil zu kennzeichnen.

## Schnitt

Die Schnittebenen für Längs- und Querschnitt sind so zu wählen, dass der konstruktive Aufbau in der Grundstruktur erfasst wird. Gerade bei Schnitten ist es oftmals erforderlich in der Schnittführung zu verspringen, um eine möglichst aussagekräftige Darstellung zu erzielen. Die genaue Lage der Schnittebenen ist mit Blickrichtung (durch Pfeil) in den Grundrissen einzutragen. Es empfiehlt sich außerdem, einen miniaturhaften Grundriss zur direkten Orientierung beizufügen.

### Beispiel: Quer- und Längsschnitt mit Orientierungsgrundriss



Maßgeblich für die Messgenauigkeit ist die im Einzelfall geforderte Darstellungsgenauigkeit. Bei diesem Beispiel beinhaltet die Darstellungsgenauigkeit u.a.:

- die genaue Erfassung der Verformungen, d.h. die Maßabweichungen bei Setzung / Neigung,
- die exakte Darstellung des Holztragwerks und Abbundes mit Wiedergabe der Verzapfungs- und Verblattsnegative, Holznägeln und sichtbaren Nuten,
- die Aufnahme verdeckter, messbarer Konstruktionen.

Durch Symbole oder Befundnummern können verschiedene Materialien von Bauteilen unterschieden werden (Legende).

## Ansicht

Ansichten werden als Sichtkanten dargestellt. Fassaden sind in ihren denkmalprägenden Gestaltungselementen zu erfassen (z.B. Sockel, Gesimse, Fenster- und Türstürze, Fensereinteilungen, Türrahmen und -blatt usw.). Das Baumaterial ist je nach Zeugniswert in die Ansicht mit aufzunehmen. Bei Ziegel- oder Bruchsteinmauerwerk genügt es in der Regel, wenn die Steinstruktur an einigen ausgewählten Stellen aufgezeichnet wird. Bei Fachwerk ist der gesamte konstruktive Abbund darzustellen. Fassadenansichten können im Einzelfall auch durch Messbilder (maßstäblich entzerrte Fotobildpläne) ersetzt werden.

### Beispiel: Ansicht Strichauswertung und Messbild M 1:50



Jede Bestandszeichnung ist mit einem Plankopf und einer Maßlatte zu versehen.

Der Plankopf enthält:

- Objektbezeichnung mit Objekt-Nr. und UDB-Nr.,
- Planinhalt (z.B. Wohnhaus Grundriss Erdgeschoss),
- Ersteller der Bauaufnahme mit Datum des Aufmaßes sowie Ersteller der Bestandszeichnung mit Fertigstellungsdatum,
- Maßstab der Bestandszeichnung,
- Nordpfeil
- bei Gesamtanlagen Verortung des Plans in Übersichtsplan

## Anlage 2

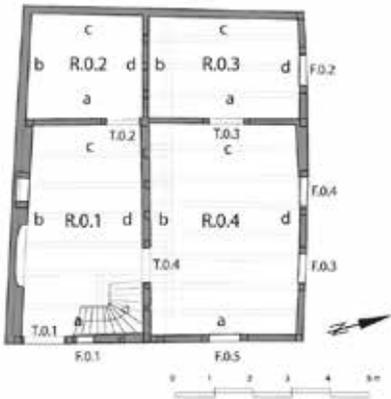
## Raumbuch

Die Erstellung eines Raumbuches ist die einfachste Methode einer systematischen und eindeutigen Zusammenführung von Text und Foto in Bezug zum Grundriss. Das Raumbuch baut auf der zeichnerischen Bestandsaufnahme auf, so dass eine eindeutige Zuordnung und Orientierung gewährleistet ist. Dazu ist in einem separaten Plansatz der Grundrisse ein numerisches Ordnungsprinzip anzulegen.

### Ordnungsprinzip / Raumnummerierung

- **Ebenen:** Das Geschoss wird mit der jeweiligen ersten Ziffer benannt:  
Untergeschoss: -1. / Erdgeschoss: 0. / Obergeschoss: 1. / zweites Obergeschoss: 2. / usw. (das Dachgeschoss bildet auch numerisch die letzte Ebene).
- **Raum:** Die Raumnummerierung beginnt beim Eingangsraum (R.0.1) und wird dann im Uhrzeigersinn folgend fortgeführt: R.0.2, R.0.3, R.0.4 usw.
- **Wand:** Die Wände eines Raumes werden mit a, b, c, d (ggf. e, f usw.) im Uhrzeigersinn gekennzeichnet.
- **Fenster und Türen:** Fenster und Türen können zusätzlich raum- oder gebäudeweise im Uhrzeigersinn fortlaufend durchnummeriert werden:  
F.0.1 usw., T.0.1 usw.

### Beispiel: Ordnungsprinzip als Grundlage für ein Raumbuch



*Erdgeschossgrundriss einer einfachen Gebäudestruktur*



*Obergeschossgrundriss einer komplexen Gebäudestruktur*

## **Aufbau des Raumbuchs**

Die Raumbuchseiten bestehen jeweils aus einem Kopfbogen, Foto und Text. Die Abfolge der Darstellung erfolgt von außen nach innen und im Inneren geschossweise von unten nach oben (im Uhrzeigersinn) entsprechend des Ordnungsprinzips.

Für jedes Blatt des Raumbuches ist ein Kopfbogen mit folgenden Inhalten erforderlich:

- Objektdaten (Kommune-Ortsteil, Straße, Objektbezeichnung)
- Objekt-Nr., UDB-Nr., Tag der Eintragung (ggf. beim LVR-ADR anfordern)
- Bearbeiter, Datum
- Bezeichnung (z.B. bei Details)
- Orientierungsgrundriss mit Ordnungsprinzip
- Bild-/ Dateibezeichnung
- Angaben zum Gebäude bzw. Bauteil

Die Raumbuchseiten der Fassadenerfassung enthalten im Kopfbogen

- Angaben zur Himmelsrichtung des Gebäudes bzw. Bauteils
- Benennung der Aufnahme, z.B. Gesamtansicht.

Die Raumbuchseiten der Raumerfassung enthalten im Kopfbogen

- Angaben zum Gebäude bzw. Bauteil, Geschoss und Raum
- Inhalt der Aufnahme, z.B. Wand, Boden, Decke, Detail.

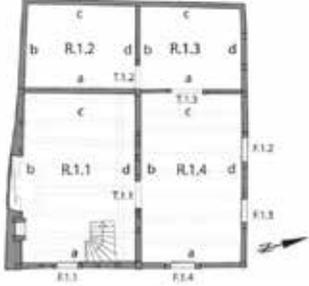
Raumbuchvorlagen (Word-Datei) nach dem unten stehenden Muster können beim LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland angefordert werden.

**Raumbuchmustervorlage: Fassadenerfassung (Word-Datei kann beim LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland angefordert werden)**

<b>Raumbuch: Fassade</b>		<b>Seite 1</b>	
<b>Platzhalter für Grundriss</b>	<b>Objektbezeichnung</b>		
	Objekt-Nr.:	UDB-Nr.:	Eintragung:
	Bearbeitung: <b>Vorname Nachname</b> <b>Büro ...</b>		Datum:
	<b>Bauteil</b>		
	<b>Übersicht</b>	<b>Ansicht</b>	<b>Detail</b>
	Bezeichnung:		Bild-/Datei- Bez.:
<b>Platzhalter für Foto</b>			
<p>Hier bitte Text eingegeben (Arial Normal 10 pt) ...</p>			

**Raumbuchmustervorlage: Raumerfassung (Word-Datei kann beim LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland angefordert werden)**

Raumbuch		Seite 1				
Platzhalter für Grundriss	<b>Objektbezeichnung</b>					
	Objekt-Nr.:	UDB-Nr.:	Eintragung:			
	Bearbeitung: Vorname Nachname Büro ...			Datum:		
	Gebäude, Geschoss, Raum-Nr.					
	Wand	a b c d	Boden	Decke	Detail	
	Bezeichnung:				Bild-/Datei- Bez.:	
Platzhalter für Foto						
Hier bitte Text eingegeben (Arial Normal 10 pt) ...						

Raumbuch: Fassade	Seite 1											
	<p>Nideggen-Muldenau, Brückenstr. 9 <b>Wohnhaus der Fachwerkhofanlage</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Objekt-Nr.: 12345</td> <td>UDB-Nr.: A678</td> <td>Eintragung: 03.05.1985</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bearbeitung: Kristin Dohmen LVR-ADR, Referat Bauforschung</td> <td>Datum: 01.07.2011</td> </tr> </table> <p><b>Ansicht von Nordosten_Nordfassade</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Übersicht</td> <td>Gesamtansicht</td> <td>Detailansicht</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Bezeichnung: Fachwerkgiebel Wohnhaus</td> <td>Bild-Datei-Bez.: F_08-07.jpg</td> </tr> </table>	Objekt-Nr.: 12345	UDB-Nr.: A678	Eintragung: 03.05.1985	Bearbeitung: Kristin Dohmen LVR-ADR, Referat Bauforschung		Datum: 01.07.2011	Übersicht	Gesamtansicht	Detailansicht	Bezeichnung: Fachwerkgiebel Wohnhaus	Bild-Datei-Bez.: F_08-07.jpg
Objekt-Nr.: 12345	UDB-Nr.: A678	Eintragung: 03.05.1985										
Bearbeitung: Kristin Dohmen LVR-ADR, Referat Bauforschung		Datum: 01.07.2011										
Übersicht	Gesamtansicht	Detailansicht										
Bezeichnung: Fachwerkgiebel Wohnhaus	Bild-Datei-Bez.: F_08-07.jpg											
												
<p>Die Fachwerk-Hofanlage liegt ortsbildprägend im Dorfkern von Muldenau, direkt an der Brückenstraße und dem nördlich vorbeifließenden Muldenauer Bach. Die dahinter gelegenen Freiflächen schaffen markante Sichtbezüge zu der Pfarrkirche St. Barbara sowie zu den großen Höfen des Ortes. Es handelt sich um einen historisch gewachsenen Dreikanthof. Die nördliche Hofseite am Bach wird von einer großen Scheune und dem giebelständigen Wohnhaus eingefasst, dessen hoher Fachwerkgiebel nach Norden hin weithin sichtbar ist.</p> <p>Das zweigeschossige Wohnhaus besitzt ein hohes Dachgeschoss mit ausgebildetem Drempeel und Satteldach sowie einen taufseitigen Anbau mit abgeschlepptem Pultdach. Das Fachwerk ist als geschossweise abgezimmerter Ständerbau über einem Bruchsteinsockel aufgeführt. Das erste und zweite Geschoss des Hauptbaus gliedert sich in fünf Gefachachsen mit jeweils zwei Riegelagen. In den äußeren Gefachachsen steifen jeweils geschoss hohe Streben den Abbund auf, in der zweiten und vierten Gefachachse liegen hochrechteckige Fenster (einfügelig mit Sprossenkreuz). Der hohe Fachwerkgiebel ist aus vier Riegelagen mit symmetrisch angeordneten Streben ausgebildet. Die mittlere Gefachachse weist ein durch Pfosten abgeteiltes Giebelfenster auf. Der traufseitige Anbau besitzt drei Fachwerkachsen mit mittig gelegenen Fenster desselben Typs. Die Balkenlagen der Geschosseinteilung binden außenseitig durch.</p> <p>Die Gefache weisen bis zum Dachgiebel noch die originale Lehmstakenfüllung mit teils aufliegendem Kalkfeinputz auf. Das Giebelreieck des Hauptbaus besitzt keine Gefachfüllung mehr. Der Fachwerkabbund ist ohne Veränderungen aus der Erbauungszeit überkommen. Die einfügeligen Fenster stammen aus jüngerer Zeit.</p>												

## Raumbuch, Beispielseite: Raumerfassung

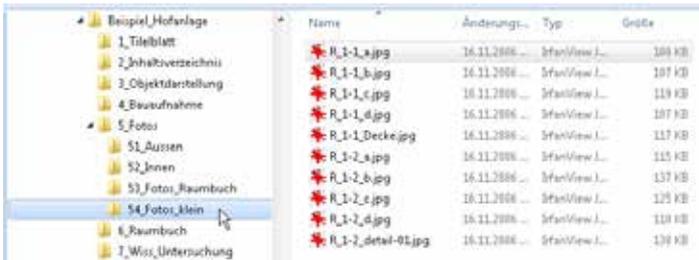
Raumbuch		Seite 1	
		Nideggen-Muldenau, Brückenstr. 9 <b>Wohnhaus der Fachwerkhofanlage</b>	
		Objekt-Nr.: <b>12345</b>	UDB-Nr.: <b>A678</b>
Bearbeitung: Kristin Dohmen LVR-ADR, Referat Bauforschung		Datum: <b>01.07.2011</b>	
<b>Wohnhaus, EG, R.1.1</b>			
<b>Wand</b>	<b>a b c d</b>	<b>Boden</b>	<b>Decke</b>
Bezeichnung: <b>Kaminwand</b>			Bild-/Datei-Bez. <b>F_01.jpg</b>
<p>Die Wand bildet die giebelseitige Außenwand (Süd-West) des Wohnhauses und weist einen großflächigen Ausbruch der Kaminstellung und des kraftschlüssigen Mauerwerks auf. Der Ausbruch wurde unsachgemäß mit Ondolineplatten über Konterlatung, im unteren Bereich mit KS-Mauerwerk geschlossen und hat zu erheblichen Bauschäden der historischen Tragwerkkonstruktion geführt. Der Ankerbalken ist durchtrennt, den längsgelagerten Balkendecken fehlt teils ein Auflager. Die ausgebrochenen Kaminwangen lagern als Überbleibsel des Kamins auf dem Boden.</p> <p>Das Baumaterial besteht im linken Wandteil aus handformatigen Bruchsteinen (Sandstein), während der rechte Wandteil aus Fachwerk errichtet ist. Die Aufmauerung aus Bruchstein steht konstruktiv in Zusammenhang mit einer hochformatigen Kaminische aus Hausteinfassung (Sandstein), deren Laibungtiefe von 45 cm auf eine Zweitverwendung hindeutet. Der Wandaufbau besteht aus einem 9 cm starken Lehmunterputz, einem 0,4 cm dünnen Kalkfeinputz aus Kälberhaaren und vielfachen Kalkanstrichen. Die jüngste Raumfassung weist einen gemalten schwarzen Sockel (25 cm über FN) mit ultramarinblauem Wandanstrich auf. Denselben Putzaufbau besitzt auch in dünnerer Ausbildung die Balkendecke. Die hölzerne Tragwerkkonstruktion bilden gebeilte Eichenbalken (Deckenbalken 15x12 cm, Ankerbalken 20x 24 cm), der Bodenbelag besteht aus querverlegten Weichholzdielen.</p> <p>Der Raum wird über ein Fenster auf der Ostseite belichtet. Die Erschließung erfolgt über die einläufige Treppe in der Nordostecke.</p>			

## Anlage 3 Technische Hinweise für digitale Fotos

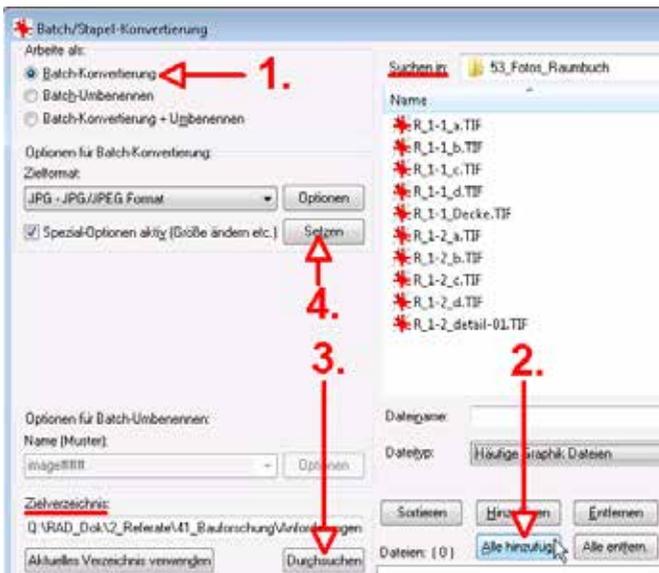
### Raumbuch: Bildgröße reduzieren

Die für das Raumbuch erstellten Aufnahmen werden vor Übernahme in eine Textverarbeitung in eine reduzierte Bildgröße umgerechnet. Dies geschieht vorzugsweise mit einem Bildverarbeitungsprogramm (z. B. [IrfanView](#) (Freeware), Adobe [Photoshop-Elements](#), [ACDsee](#), [Paint.net](#)). Die lange Seite des Bildes wird auf eine Zielgröße von 1700 Pixel festgesetzt (entspricht ca. einer Auflösung von 150 dpi bei DIN A4-Größe).

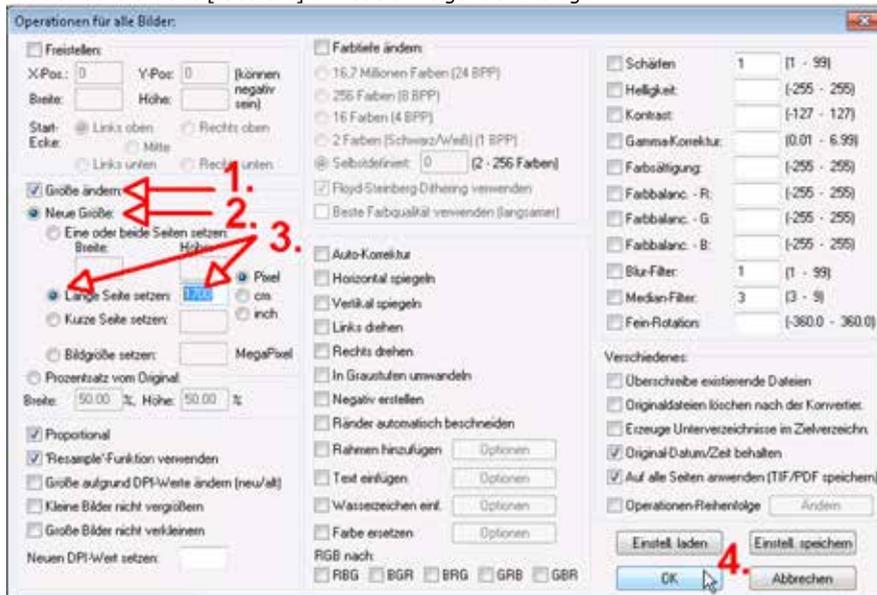
Empfehlung: Ordner *Fotos\_klein* für die reduzierten Bilder anlegen:



Bildgröße reduzieren, Beispiel mit der Freeware *Irfan View*  
Datei =>Batch (Stapel-) Konvertierung:



Mit der Schaltfläche [ Setzen ] öffnet sich folgender Dialog:



Spezial-Optionen setzen und ... [ OK ]

### Metadatenerfassung für digitale Fotos

Die für die Außen- und Innenaufnahmen erstellten Profifotos werden zur Übernahme in die Bilddatenbank des LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland mit allen notwendigen Metadaten versehen. Auch das geschieht mit einem Bildverarbeitungsprogramm, z. B. Adobe [Photoshop-Elements](#), [ACDsee](#), bzw. Feeware [IrfanView](#).

Die wichtigsten Attribute nach IPTC-Standard sind:

Bezeichnung	IPTC-Name(n)	Inhalt
Bildtitel	document title	z.B. <i>Dateiname</i> od. fortlfd.Nummer (optional)
Fotograf/Urheber	byline / author	<i>Vorname Nachname</i> d. Fotografen
Aufnahmedatum	picture taken	wird aus Bilddatei übernommen (*)
Bildbeschreibung	caption description	z. B. „ <i>Ansicht von Westen ...</i> “, bzw. „ <i>R 1.1, Wand a ...</i> “
Überschrift	headline	Objektbezeichnung, z. B. <i>Musterstadt, Hofanlage Mustermann</i>

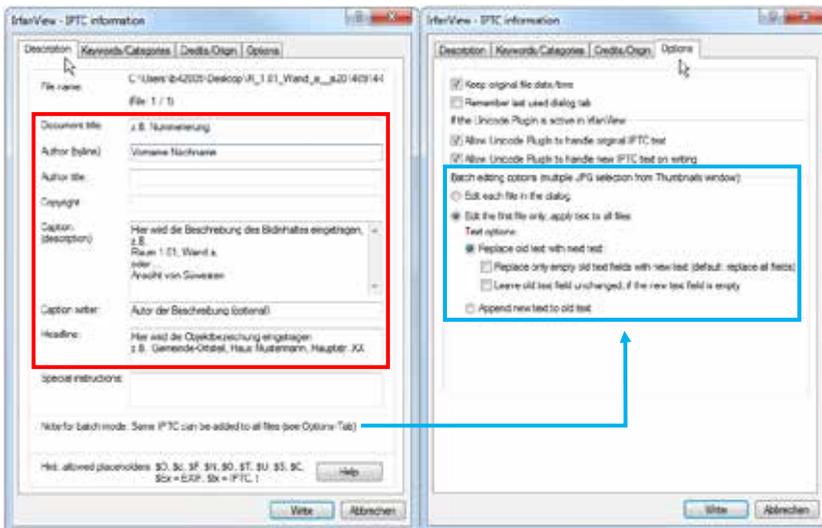
(\*) Einstellung des aktuellen Datums der Kamera überprüfen!

## Beispiel: Bildinformationen mit IrfanView eingeben

Für ein einzelnes Bild:  
zum Dialog gelangt man mit Drücken der Taste **I** bzw. im Hauptmenü über **Bild** → **Informationen**:



Dort weiter mit der Schaltfläche **IPTC Daten\***, die den eigentlichen Dialog öffnet:



Für mehrere Bilder (blaue Markierung):

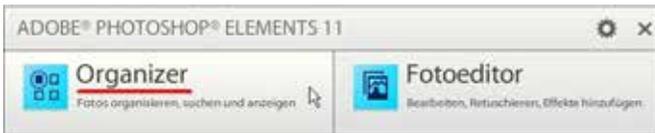
Sinnvoll ist ein stufenweises Vorgehen: in einem ersten Schritt werden alle Bilder, die identische Einträge erhalten sollen, in der IrfanView Thumbnail-Ansicht (s. u.) markiert und mit **Strg** + **I** Einträge für alle Bilder eingegeben, indem auf dem letzten Reiter die „Batch editing“-Optionen genutzt werden (Edit the *first* only, apply to *all* files). Mit Klicken der Schaltfläche **Write** werden die Daten gespeichert/geschrieben. In einem zweiten Schritt brauchen dann nur noch Details *einzel*n ausgewählter Bilder z. B. in der Beschreibung (caption/description) ergänzt oder *ver*ändert werden.

Nach dem Speichern wird der Dialog mit der Schaltfläche **OK** geschlossen.

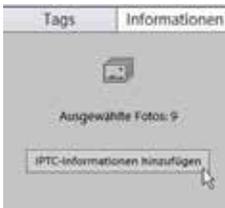


← IrfanView Thumbnail-Ansicht öffnen

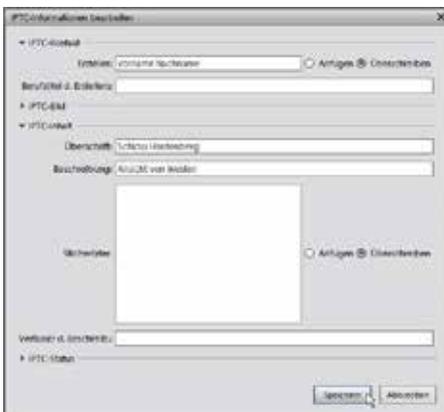
## Beispiel: *Photoshop Elements 11* mit dem Organizer



Nach dem Markieren aller Bilder wird über „Informationen“ die Eingabe gestartet:



Hier können gleichlautende Einträge für alle markierten Fotos in einem Arbeitsschritt geschrieben werden (Ergänzungen pro Bild in zweitem Arbeitsschritt):



Die Daten werden mit  in alle ausgewählten Bilder geschrieben.

**LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland**

Ehrenfriedstr. 19, 50259 Pulheim

Tel 02234 9854-569

[www.denkmalpflege.lvr.de](http://www.denkmalpflege.lvr.de), [info.denkmalpflege@lvr.de](mailto:info.denkmalpflege@lvr.de)

# Autorenverzeichnis

**Dipl.-Ing. Jost Broser,**

Technische Hochschule Köln/Fakultät für Architektur,  
Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege

**Antje Clausmeyer,**

Assessorin jur.,  
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland

**Dr. Kristin Dohmen,**

Abteilung Dokumentation,  
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland

**Dr. Ulrike Heckner,**

Abteilung Dokumentation,  
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland

**Dipl.-Ing. Ralph Heiliger,**

IngenieurTeam2, Rheinbach

**Dipl.-Ing. Ulrich Jacobs,**

Abteilung Dokumentation,  
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland

**Dr.-Ing. Ekkehard Kandler,**

Architekt, Köln

**Dr. Andrea Pufke,**

Landeskonservatorin und Leiterin des  
LVR-Amtes für Denkmalpflege im Rheinland

**Prof. Dr. Norbert Schöndeling,**

Technische Hochschule Köln/Fakultät für Architektur,  
Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege

**Dipl.-Ing. Jochen Simon,**

Bauaufsicht/Untere Denkmalbehörde, Stadt Leverkusen

**Dr.-Ing. Stephan Strauß,**

Strauß-Fischer, Historische Bauwerke Krefeld