



Die Vermessung von Architektur

Exposé

Burgen und Schlösser

Katalysatoren in der Entwicklung neuer Messtechniken

Copyright © 2013 IngenieurTeam2



IngenieurTeam2 • Ingenieurgesellschaft mbH • Am Getreidespeicher 9 • 53359 Rheinbach (Bonn)
Tel.: 02226 / 90 61-0 • Fax: 02226 / 90 61-10 • Mail@IngenieurTeam2.com • www.IngenieurTeam2.com
Berater, Ingenieure und Sachverständige für Architektur-Vermessung + Software-Entwicklung

Exposé:

Burgen und Schlösser

Katalysatoren in der Entwicklung neuer Messtechniken

Copyright © 2013 by IngenieurTeam2

Herausgeber:

IngenieurTeam2

Ingenieurgesellschaft mbH

Berater, Ingenieure und Sachverständige für
Architektur-Vermessung + Software-Entwicklung

Am Getreidespeicher 9
53359 Rheinbach

Telefon 02226 / 90 61-0

Telefax 02226 / 90 61-10

E-Mail Mail@IngenieurTeam2.com

Web www.IngenieurTeam2.com

Redaktion:

Ralph Heiliger

Geschäftsführung



Inhalt

1	Bauwerke beflügeln Messtechnik.....	4
2	Hohes Schloss zu Füssen.....	5
3	Schloss Blankensee / Haus Sudermann.....	6
4	Schloss Neuhardenberg	8
5	Schloss Loburg / Ostbevern.....	9
6	Nürburg / Eifel.....	10
7	Niederburg bei Kobern-Gondorf.....	11
8	Tomburg bei Rheinbach.....	12
9	Der Rolandsbogen bei Remagen/Rhein.....	13
10	Burg Olbrück.....	14
11	Schloss Birlinghoven.....	15
12	Schloss Stolzenfels.....	16
13	Dokumentieren und Fortschreiben.....	18



1 Bauwerke beflügeln Messtechnik

Nicht Gewohntes bringt uns weiter, sondern das Besondere, das Spezielle, das Extreme. Burgen und Schlösser sind extreme Gebäude. Ihre Geometrie steht oft in historischem Kontext, gründet sich auf Fundamente, die lange vor ihnen schon da waren. Ihre Grundrissteilung ist alles andere als regelmäßig oder symmetrisch. Zudem haben Wind und Wetter meist über viele Jahrhunderte dem Bauwerk zugesetzt. Deformationen prägen seine Erscheinung. Auch der Mensch hat mit Um- und Anbauten, Nutzungsänderungen oder in kriegerischen Auseinandersetzungen dem Bauwerk geschadet.

Nun steht wieder eine Veränderung an: eine Sanierung, eine Modernisierung oder wieder mal ein Umbau. Ohne Kenntnis des Bestandes lässt sich jedoch schlecht planen, vor allem nicht im Sinne denkmalpflegerischen Handelns. Daher steht zuallererst eine Bestandsaufnahme an.

Gefordert werden seit jeher exakte Aufmaße. Aufmaße, die das Bauwerk wirklichkeitsgetreu in Grundrissen, Schnitten und Ansichten wiedergeben, darüber hinaus auch mal als 3D-Modell oder in Form fotografischer Bildpläne. Die Messtechnik hat dabei nicht nur die wirtschaftlichen Interessen von Auftraggeber und Auftragnehmer zu berücksichtigen. Sie muss – nicht zu selten – vom Stand der Technik ausgehend weiterentwickelt werden.

Anfang der 1990er Jahre gab es keine Laserentfernungsmesser. Die Messinstrumente waren gerade mal wenige Jahre zuvor elektronisch geworden. Die Anbindung an Laptops zur Online-Visualisierung des Gemessenen war eine technische Herausforderung. Laserscanning, wie wir es heute kennen, lag seinerzeit noch in ferner Zukunft.

In knapp einem Vierteljahrhundert hat die Messtechnik einen gewaltigen Wandel vollzogen. Burgen und Schlösser waren nicht selten Katalysatoren technischen Fortschritts. Das vorliegende Exposé will diese Entwicklung an wenigen Einzelfällen erläutern. Es erhebt beileibe keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit. Die Projekte spiegeln lediglich das unternehmerische Wirken von IngenieurTeam2. – Viel Freude beim Blättern!



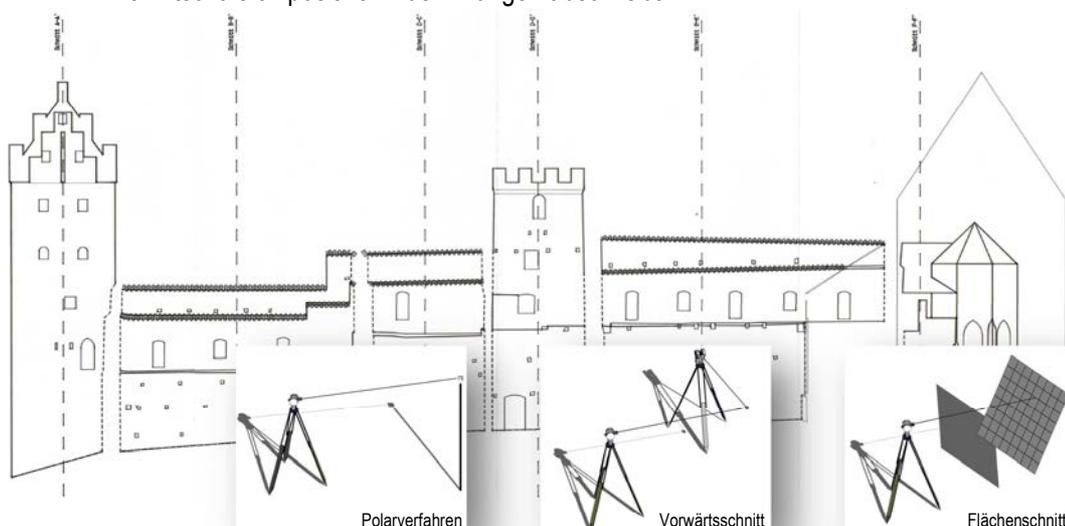
2 Hohes Schloss zu Füßen

Gleich zu Beginn der Firmengeschichte 1991 steht das Hohe Schloss zu Füßen. Zwischen Torturm und Veitskapelle erstreckt sich die Burgenmauer. Der einstige Wehgang war schon vor vielen Jahren abgebrannt. Allerdings zeigten sich noch deutlich seine Verankerungslöcher. Genau diese Löcher galt es, nach Lage und Höhe aufzunehmen.

Doch wie erfassen? Die Löcher befanden sich in einer Höhe, die ohne Gerüst oder Hubsteiger kaum erreichbar waren. Das Budget war jedoch begrenzt. Und eine Lasermesstechnik, mit der man die Bauwerkspunkte einfach durch Anpeilen vom Instrumentenstandpunkt aus erfassen konnte, gab es damals noch nicht.

So hatten wir die Idee, verschiedene seinerzeit konventionelle Messtechniken miteinander zu einem neuen Verfahren zu kombinieren: zum Flächenschnitt.

Über das Polarverfahren und den Vorwärtsschnitt wird eine virtuelle Fläche aufgespannt, und der eigentliche Bauwerkspunkt ergibt sich als Durchstoßpunkt des Zielstrahls mit dieser Fläche. Das schuf Flexibilität, und wir konnten das Projekt technisch einwandfrei und mit wirtschaftlich positiven Auswirkungen abschließen.





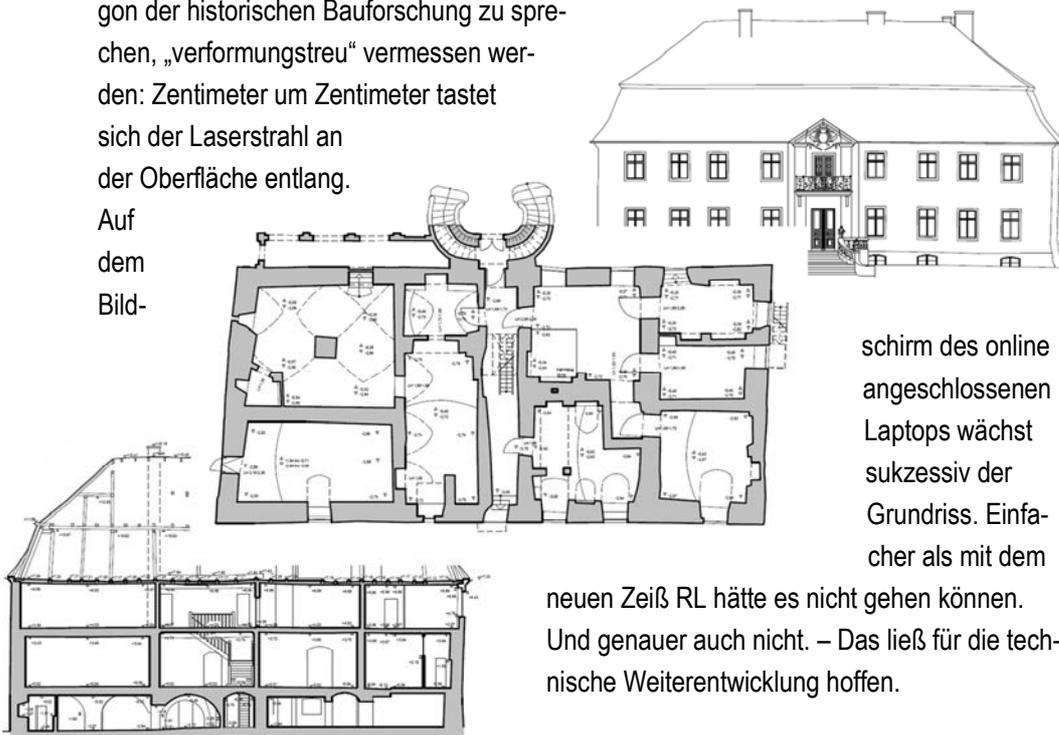
3 Schloss Blankensee / Haus Sudermann

1994 beginnt ein neues Zeitalter der Messtechnik: Die Firma Zeiß bringt einen Tachymeter auf den Markt, mit dem es erstmals möglich ist, einen Bauwerkspunkt ohne Reflektor am Zielort einfach durch Anvisieren zu messen. Der vom Gerät ausgesandte Laserpuls wird am Bauwerk reflektiert, und aus der Zeitdifferenz zwischen Aussenden und Eintreffen des Signals bestimmt sich die räumliche Lage des Bauwerkspunktes. Genial!

Die Brandenburgische Schlösser GmbH in Potsdam gibt uns mit Schloss Blankensee die einmalige Chance, den neuen Tachymeter Zeiß RL wirkungsvoll zu testen.

Schloss Blankensee datiert von 1740. Eine historisch bedingte Bauwerksstruktur, Schiefstellungen und Wölbungen prägen sein Erscheinungsbild. Hier musste, um im Sprachjargon der historischen Bauforschung zu sprechen, „verformungstreu“ vermessen werden: Zentimeter um Zentimeter tastet sich der Laserstrahl an der Oberfläche entlang.

Auf dem Bild-



schirm des online angeschlossenen Laptops wächst sukzessiv der Grundriss. Einfacher als mit dem

neuen Zeiß RL hätte es nicht gehen können. Und genauer auch nicht. – Das ließ für die technische Weiterentwicklung hoffen.



Schloss Blankensee gilt als typisches Bauwerk des märkischen Barocks. In seiner Einheit von Schloss und Park ist es beispielhaft für die Herrenhausanlagen des 18. und 19. Jahrhunderts in der Mark Brandenburg.

Nähere Infos:
www.schloesser-gmbh.de
www.sudermannstiftung.de
www.schlossblankensee.de

Hermann Sudermann, ein Zeitgenosse Gerhard Hauptmanns, gestaltete als Eigentümer von 1902 bis 1928 die Parkanlage. Heute gilt sie mit ihren zahlreichen Skulpturen und Gartenarchitekturen als kunsthistorisch bedeutsames Kleinod.

Mit der topografischen Bestandsaufnahme der Wege und Gewässer, der Bäume und Sträucher, der Bauaufnahme von Tempel und Loggia und der Fotodokumentation aller Skulpturen war das Schloss schließlich in seinem topografischen Kontext eingebettet.

Blankensee bedeutete für uns weit mehr als nur ein Vermessungsauftrag. Mit ihm startete 1994 die reflektorlose, lasergestützte Bauaufnahme. Viele Jahre später sollte sie in das heute etablierte Laserscanning münden.





4 Schloss Neuhardenberg

Karl August Fürst von Hardenberg hatte sich als preußischer Staatskanzler besonders mit den Stein-Hardenbergschen Reformen einen Namen gemacht. Als Anerkennung für seine Verdienste erhielt er von König Friedrich Wilhelm III. von Preußen das Schloss geschenkt.

Nähere Infos:
www.schlossneuhardenberg.de

Besonders der Gartensaal im Schloss Neuhardenberg hatte es uns angetan. Die Aufgabe stellte sich aber auch überaus reizvoll: zeichnerische Bestandsaufnahme im Maßstab 1:1. Nicht allein vermessungstechnisches Geschick, sondern vor allem architekturgerechte und denkmalpflegerische Dokumentation standen im Vordergrund.

Neben der traditionellen Vermessungstechnik kam insofern die Photogrammetrie zum Einsatz: das Messen aus Bildern. Verzeichnungsfreie entzerrte Orthophotos bildeten die Grundlage der unten abgebildeten Innenansicht.

Die Bestandsaufnahme startete im Januar 1997. Seitdem wurden Schloss und Park durch den neuen Eigentümer, den Deutschen Sparkassen- und Giroverband, behutsam saniert. Heute steht das denkmalgeschützte Ensemble als Zentrum für Kunst und Kultur sowie einem Hotel in der Verantwortung der Stiftung Schloss Neuhardenberg.





5 Schloss Loburg / Ostbevern

In der Nähe von Ostbevern im Münsterland liegt das Wasserschloss Loburg. 1294 erstmals urkundlich erwähnt, ist es heute Teil des Schul- und Internatsensembles Collegium Johanneum im Bistum Münster.

Bereits mit Beginn dieses Jahrhunderts begann das Generalvikariat mit dem Aufbau einer qualitativ hochwertigen Gebäudedatenbank. In ihr sind nicht nur numerische und beschreibende Merkmale, sondern vor allem bauzeichnerische Dokumente enthalten. So verfügt die Schulbauabteilung heute über ein Managementinstrument, mit der sie die immensen Instandhaltungsaufgaben auf solider Basis und wirtschaftlich erledigen kann.

Zuvor war jedoch die Frage zu klären: Wie kommt das Bauwerk in die Datenbank? Scannen der vorhandenen Archivpläne? Nachzeichnen? Oder doch neu aufmessen? Um diese Frage unter dem Aspekt der definierten Qualitätsziele zu beantworten, wurde in einem vorgelagerten Schritt die Qualität der vorhandenen Archivpläne festgestellt.

Nach einem streng festgelegten Schema werden dabei bestimmte Qualitätskriterien vor Ort geprüft und in einer Qualitätsmatrix nachvollziehbar ausgewertet. Das Qualitätsgutachten liefert schließlich Aussagen, inwieweit die vorhandenen Archivpläne dem Anspruch des Bauens im Bestand genügen, ob also die vorhandenen Pläne in die Gebäudedatenbank übernommen werden können oder ob das Bauwerk neu aufgemessen werden sollte.





6 Nürburg / Eifel

Mons Nore – der schwarze Berg. Der Grund, auf dem die Nürburg steht. Sie zählt zu den mächtigsten mittelalterlichen Burganlagen Deutschlands. So richtig bekannt geworden ist sie jedoch durch die gleichnamige Rennstrecke, die schleifenartig um die Nürburg führt.

Von der einstigen Burg steht heute leider nicht mehr viel. Allerdings lassen Bergfried und die weitläufigen Ruinen erahnen, wie groß die Nürburg einst war. 2006 beabsichtigt der Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung in Koblenz, die Burg als Veranstaltungstätte aufzuwerten. Für die Planung werden maßlich-geometrisch belastbare Bestandspläne benötigt.

Inzwischen war das Messverfahren des Laserscannings der Sturm- und Drangperiode entwachsen. Hardware und Software ließen Ergebnisse endlich wirtschaftlich erstellen.

Wie weit sich das Laserscanning seit 2000 entwickelte hatte, lässt sich am ehesten über die Zeitdauer ermessen, die für das Aufmaß der gesamten Burganlage benötigt wurde: nicht einmal zwei volle Tage! Einen Tag für die Burgruine, einen weiteren Tag für die Umgebung. Das Laserscanning war marktfähig geworden!





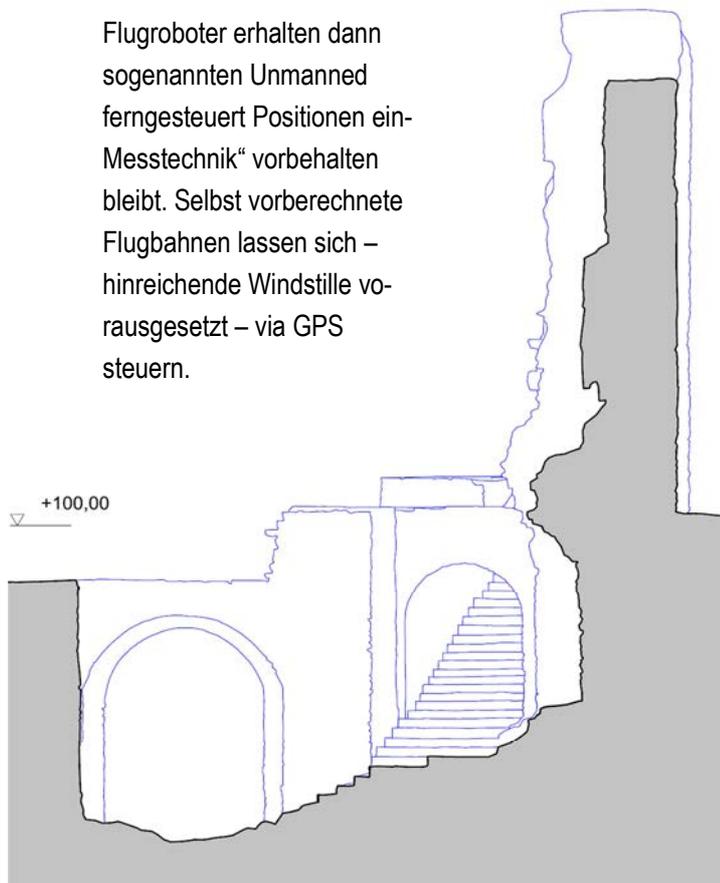
7 Niederburg bei Kobern-Gondorf

Mitunter stehen Burgruinen gefährlich am Abgrund. Gefährlich aus Sicht der Bestandsaufnahme. Aus Sicht der damaligen Haus- und Burgherren sicherlich genau richtig.

Wie auch immer: Wenn eine bauliche Gegebenheit vermessen werden soll, muss die Messtechnik das Bauwerk auch erreichen. Das wird schwierig, wenn der Aufstellort kaum erreichbar ist und / oder die Sichtbeziehung zum Bauwerk keine oder nur lückenhafte Messungen zulässt.

Flugroboter erhalten dann sogenannten Unmanned ferngesteuert Positionen ein- Messtechnik“ vorbehalten bleibt. Selbst vorberechnete Flugbahnen lassen sich – hinreichende Windstille vorausgesetzt – via GPS steuern.

ihren großen Auftritt. Die Aerial Vehicle (UAV) können nehmen, die jeder „Stativ-





8 Tomburg bei Rheinbach

Wenn Sie auf der A61 von Köln kommend in Richtung Koblenz unterwegs sind, sehen Sie rechterhand auf Höhe der Ausfahrten Miel und Rheinbach am Horizont die Tomburg. Von dort, in einer Höhe von 316 m, reicht der Blick bei gutem Wetter bis zum Kölner Dom.

Nähere Infos:
www.youtube.com/user/IngenieurTeam2/videos.de

Auf jeden Fall sieht man von dort unseren Büroturm, einen ehemaligen Getreidespeicher. Und auch umgekehrt blicken wir vom Büro aus auf die Tomburg; denn

die Tomburg liegt gleichsam vor unserer Rheinbacher Haustür.

Was liegt näher, als dass wir neue Vermessungstechniken und Softwareentwicklungen an der eigenen Burgruine testen? Hier treffen wir uns beispielsweise mit dem Messgerätehersteller Zoller+Fröhlich aus Wangen im Allgäu. Seine Laserscanner zählen zu den modernsten und leistungsfähigsten Scanner. In der Zusammenarbeit testen wir neue Verfahren der Aufnahme und Auswertung.

So auch im Sommer 2012, als wir spezielle Neuentwicklungen in der Praxis testeten. Spannend ist dies allemal, denn wie immer ist bei technischen Innovationen Unvorhergesehenes nicht auszuschließen. Aber die Beschäftigung mit dem Neuen sichert Erkenntnisgewinn und schafft Erfahrungspotential. Und in der Anwendung in einem neuen Aufmaßprojekt können die Erfahrungswerte zu wirtschaftlichen Vorteilen für Auftraggeber und Auftragnehmer führen.





9 Der Rolandsbogen bei Remagen/Rhein

Einen der wohl schönsten Ausblicke über den Rhein bietet der Rolandsbogen: Siebengebirge mit Petersberg, Schloss Drachenburg und dem Drachenfels, unten im Rhein die Insel Nonnenwerth. Unweit des Arp-Museums in Remagen erhebt sich der Rolandsbogen als Teil der einstigen Burg Rolandseck hoch über dem linken Rheinufer.

Nähere Infos:
www.rolandsbogen.de

Burganlage und gleichnamiges Restaurant stehen in Privatbesitz. Über fünf Jahre wird die Anlage saniert, Wege und Terrasse neu gestaltet. Sichtbares Zeichen dieses Gestaltungsprozesses ist die im Frühjahr 2013 per Hub-schrauber eingeflogene neue Terrassenüberdachung aus Stahl und Glas, die die Besucher nun vor Wind und Wetter schützt.

Vorausgegangen sind umfangreiche Vermessungen, die der Sanierungsplanung eine maßlich-geometrisch verlässliche Basis gibt. Damit aber die verschiedensten Teilergebnisse – vom Lageplan über die Bauaufnahme der Innenräume bis hin zum Orthophoto der noch originalen Burgenmauer am südlichen Berghang – mit den amtlichen Katasterdaten verknüpft werden können, wurde mit der Messtechnik des Global-Positioning-Systems (GPS) ein grundlegendes Koordinatennetz installiert, das nun die Anlage wie ein festes Bezugsnetz umspannt. Jede Detailmessung ist hierin eingebettet. Der Zusammenhang zu amtlichen Katasterdaten ist gegeben.





10 Burg Olbrück

Landschaftsfotografien im oberen Brohltal sind ohne Burg Olbrück kaum vorstellbar. Inmitten des Vulkanparks Brohltal / Laacher See gelegen ist sie von fast überall als dominantes Wahrzeichen des Zissener Landes zu sehen.

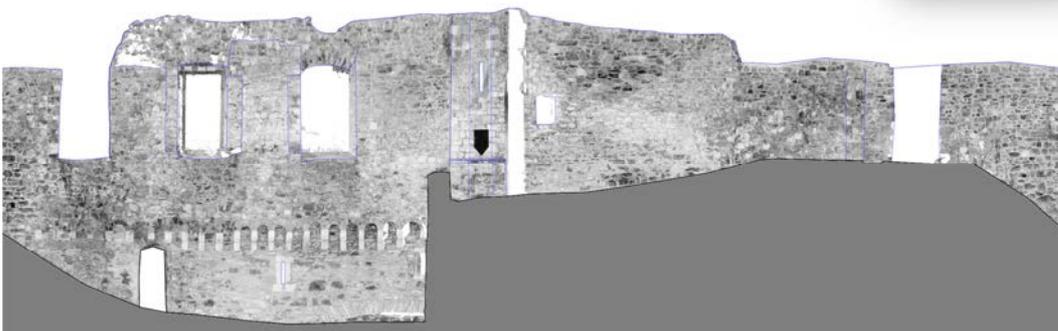
Um 1100 wurde Burg Olbrück gegründet. Seitdem thront sie auf einer 440 Meter hohen erstarrten vulkanischen Quellkuppe. Da sich Burg und Umgebung in privater Hand befinden, regelt die öffentliche Zugänglichkeit ein Pachtvertrag zwischen der Verbandsgemeinde Brohltal und dem Eigentümer.

Schon früh beginnen erste Aufräumungs- und Sicherungsmaßnahmen. Für die 2012 anstehende Mauerwerkssanierung werden zuverlässige Grundlagen benötigt: Grundrisse, Schnitte und Ansichten, maßlich exakt und detailliert bis zur Steinfuge – entsprechend der Stufe IV der denkmalpflegerischen Empfehlungen für Baudokumentationen.

Nähere Infos:
www.olbrueck.de
www.youtube.com/user/IngenieurTeam2/videos

Als Erfassungsmethode wählen wir Laserscanning. Es liefert in kurzer Zeit dreidimensionale Messdaten, aus denen nach sachverständiger Interpretation die denkmal-

gerechten Bestandszeichnungen entstehen. Eine mitlaufende Kamera hält die Vermessung in zwei kurzen Videos fest: Das eine zeigt die Aufnahme des unten abgebildeten zylindrischen Pulverturms; das andere das Verfahren zur Gewinnung steindetaillierter Darstellungen via Orthophotos.



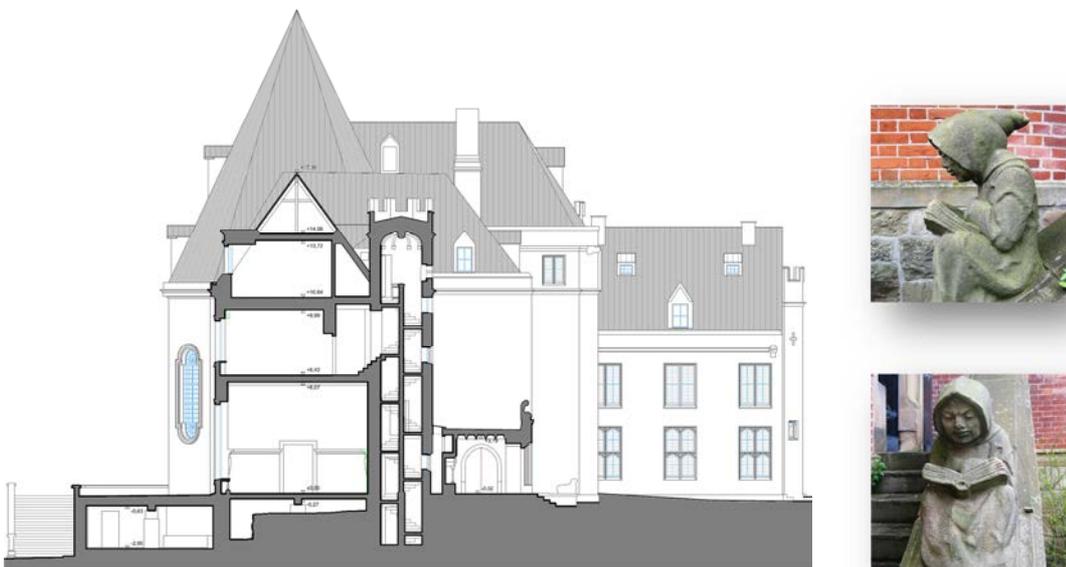


11 Schloss Birlinghoven

Birlinghoven mutet auf den ersten Blick gar nicht wie ein Schloss an. Vielmehr wirkt es wie ein englischer Landsitz. Und tatsächlich ließ der Bauherr Anfang des vorigen Jahrhunderts die roten Ziegel extra aus England heranschaffen. Heute gehört Birlinghoven zum Fraunhofer-Institut und repräsentiert mit seiner Architektur Forschung und Innovation.

Innovation und Kreativität waren ebenso beim Aufmaß gefragt. Denn dieser Gebäudekomplex mit über 120 Zimmern wurde vollständig per Laserscanning erfasst. Keine einzige Aufmaßskizze war vonnöten. Heute ist das Schloss in seiner ganzen räumlichen Innen- und Außenscheinung als pixeliges 3D-Bild dokumentiert.

Für die anstehende Modernisierung können nun Hausherr, Architekt und alle Planungsbelegten eintauchen in das virtuelle Schloss. Fragen an das Bauwerk, die sich nicht aus den klassischen Planprojektionen beantworten lassen, können direkt am virtuellen Modell geklärt werden. Nichts anderes als diese innovative Art der Baudokumentation wäre an dieser Stelle angemessen gewesen.





12 Schloss Stolzenfels

Zurecht wird Stolzenfels als Prachtstück preußischer Rheinromantik bezeichnet. Hier, vor den Toren Koblenz und hoch über dem linken Rheinufer gelegen, residierte ehemals in den Sommermonaten König Friedrich Wilhelm IV. von Preußen.

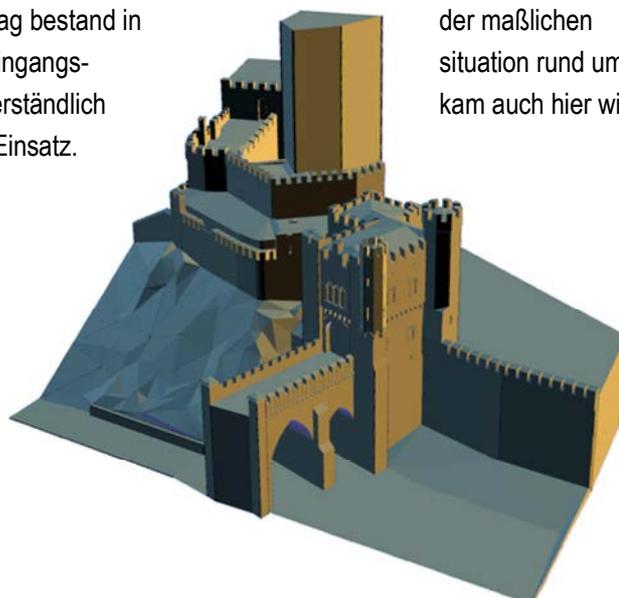
Nähere Infos:
www.schloss-stolzenfels.de

Mitte des 19. Jahrhunderts hatte er das gotische Hauptgebäude auf den Überresten einer mittelalterlichen Burg fertigstellen lassen. Karl Friedrich Schinkel war als Architekt beteiligt ebenso wie Peter Joseph Lenné als Gartenarchitekt. Sie schufen gemeinsam mit Friedrich August Stüler das Gesamtkunstwerk aus Schloss, Park und Rheintal.

Seit jenen Tagen hinterließen Sturm und Witterung deutliche Spuren. Zur Bundesgartenschau 2011 wurde daher das Schloss – Teil des von der UNESCO ausgezeichneten Welterbes Oberes Mittelrheintal – von außen saniert, und auch die zugehörigen Gärten wurden wiederhergestellt.

Unser bescheidener Beitrag bestand in Bestandsaufnahme der Eingangstürwächterhaus. Selbstverständlich das Laserscanning zum Einsatz.

Ergebnis waren diesmal jedoch nicht Grundrisse, Schnitte und Ansichten, sondern ein unter bauplanerischen Aspekten aufbereitetes dreidimensionales CAD-Modell.



der maßlichen situation rund um das kam auch hier wieder



Kurz nach der Bundesgartenschau 2011 nimmt der Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung (LBB), Niederlassung Koblenz, die Bestandserfassung der Innenräume in Angriff. Als Grundlage der Schadenskartierung werden maßstäbliche Bildpläne benötigt.

Die klassische Vorgehensweise nutzt das photogrammetrische Verfahren, ein zweidimensionales Foto auf eine zweidimensionale Projektionsebene zu transformieren. Mathematisch spricht man von einer Abbildung 2D auf 2D. Bei diesem Verfahren lassen sich alle zweidimensionalen Raumteile wie beispielsweise die Wandfläche entzerren und als Bildplan in einem bestimmten Maßstab darstellen.

Das Problem sind vor- und zurückspringende Bauteile wie Holzvertäfelungen, Türleibungen, Nischen oder auch Gewölbekrümmungen und frei hängende Kronleuchter. Sie definieren eine dritte Dimension und bleiben bei einer Abbildung von 2D auf 2D verzerrt, das heißt sie werden falsch wiedergegeben.

Um die dritte Dimension korrekt abzubilden, bedarf es einer Abbildung von 3D auf 2D. Genau diese Transformation ermöglicht das Laserscanning.

Mittels Laserscanning wird der Raum dreidimensional erfasst, mit allen vor- und zurückspringenden Bauteilen. Es entsteht ein pixeliges 3D-Modell, ähnlich dem Digitalfoto, nur eben dreidimensional. Dieses 3D-Modell lässt sich nun – verzeichnungsfrei, verzerrungsfrei und maßstäblich – in eine zweidimensionale Abbildungsebene transformieren.

Kombiniert man letztlich beide Verfahren – die Photogrammetrie für die Bildqualität und das Laserscanning für die Geometrie – können qualitativ hochwertige Bildpläne entstehen, die die dritte Dimension, sei sie gerade oder gekrümmt, korrekt und maßstäblich wiedergeben. – Ein ideales Verfahren für die Denkmalpflege historisch wertvoller Bausubstanz.





13 Dokumentieren und Fortschreiben

Das Beobachtete, das Gemessene sachverständig interpretieren und architekturgerecht dokumentieren – das ist oft der letzte Schritt einer Architektur-Vermessung.

Doch Bauwerke verändern sich. Fortlaufend. Nach einer Sanierung oder Modernisierung spiegeln die Bestandspläne in weiten Teilen nicht mehr die Wirklichkeit. Sie müssen nachgeführt werden.

Dauerhaft stimmige Bestandspläne stiften nachhaltigen Nutzen. Doch nur dann, wenn sie zum Zeitpunkt des Bedarfs auch auffindbar sind und nicht erst wieder neu erstellt werden müssen. Baudatenbanken, digitale Planarchive, Gebäudeinformationssysteme oder wie immer sie heißen bilden das Medium der Datenvorhaltung.

Hier leben Burgen und Schlösser als digitales Abbild der baulichen Realität weiter: beschreibend, fotografisch, vor allem aber bauzeichnerisch und inzwischen auch als pixelige 3D-Szene auf Basis eines Laserscans.

Der Stand der Messtechnik in der Architektur-Vermessung hat sich innerhalb eines Vierteljahrhunderts weit entwickelt. Demgegenüber stehen wir bei der Dokumentation und der Fortführung von Gebäudedaten noch am Anfang. Viele Bauverwaltungen haben inzwischen ein geordnetes Planarchiv. Einige führen alphanumerische wie grafische Bestandsdaten parallel. Aber bei nur ganz wenigen stimmen alphanumerische und grafische Daten auch überein.

Für Ihr Gebäudeinformationssystem wünsche ich Ihnen den besten Erfolg!


Ralph Heiliger

Exposé

Burgen und Schlösser

Katalysatoren in der Entwicklung neuer Messtechniken

Copyright © 2013 by IngenieurTeam2



IngenieurTeam2

Ingenieurgesellschaft mbH



Berater, Ingenieure und Sachverständige
für Architektur-Vermessung + Software-Entwicklung

Am Getreidespeicher 9
53359 Rheinbach

Telefon 02226 / 90 61-0

Telefax 02226/ 90 61-10

E-Mail Mail@IngenieurTeam2.com

Web www.IngenieurTeam2.com