

planen

BIM im Bestand

Digitales Aufmaß eines Baudenkmals

Wenn Gebäude aus der Béton-brut-Ära in die Jahre kommen, bedeutet das nicht selten ihr Todesurteil. Die spröde Architektur des Brutalismus besitzt keine starke Lobby. Umso erfreulicher ist die Entscheidung zum Hörsaalgebäude der Uni Köln: Sanierung statt Abriss.

Treppenhaus des Hörsaalgebäudes (Gebäudemodell)

Autor: Tim Westphal

Die Architektur der 1960 bis 1980er Jahre steht bisher nur selten auf der Denkmalliste. Oft wird sie aus Effizienzgründen oder Gewinnmaximierung an innerstädtischen Standorten einfach abgerissen. Dabei gibt es viele schützenswerte Bauten, die kommenden Generationen erhalten bleiben sollten.

Eines von ihnen ist das zentrale Hörsaalgebäude der Universität Köln. Es wurde Mitte der 1960er Jahre nach den Plänen des Stuttgarter Architekt Rolf Gudbrod errichtet. Heute gilt es als wichtiges Beispiel für die Béton-brut-Architektur. Seit 2013 steht das Gebäude auf der Kölner Denkmalliste. Notwendige und lange herausgeschobene Sanierungsarbeiten, die denkmalschutzgerecht auszuführen sind, befinden sich jedoch erst seit 2018 in der Vorbereitung.

Vor allem die Fassaden bröckelten schon länger, so dass das Gebäude über Jahre von außen verhängt war. Um die Sanierungsarbeiten zu planen, war es vor allem notwendig, eine umfassende Bestands- und Schadenanalyse durchzuführen. Denn es existierten keine aktuellen Pläne für das Einzeldenkmal auf dem Unicampus der Stadt Köln.

Schützenswertes Beispiel der Béton-brut-Architektur

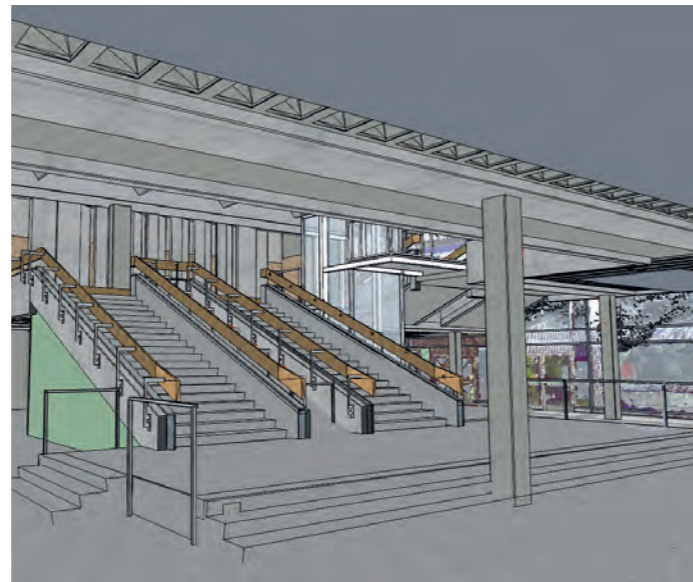
Im Hörsaalgebäude mit über 2.100 Plätzen, das nach wie vor zentraler Mittelpunkt des Unicampus ist, sind insgesamt acht Vorlesungssäle



Treppenhaus des Hörsaalgebäudes (reale Situation)

untergebracht. Bis heute wird der Bau geprägt von der Betonsichtigkeit in seiner stets präsenten Kraft – im Innenbereich in den 1980er Jahren wenig einfühlbar in hellem blau lasiert.

Architekt Gudbrod verwob in seinem Entwurf Innen- und Außenraum durch die mosaikartige Gestaltung des Kunststeinbodens, die als



Haupttreppe des Hörsaalgebäudes (links: reale Situation, rechts: Gebäudemodell)

prägnante Stilelemente noch heute erhalten sind. Das als Atrium gestaltete großzügige Foyer mit der zentralen Treppe und ihren robusten, breiten Holzhandläufen kontrastiert die fensterlosen Hörsäle: Lichtschächte fluten im Atrium den zentralen Innenbereich, von dem die dunklen Vorlesungssäle abgehen. Alles in allem zeigt sich hier eine noch immer eindrucksvolle Architektursprache, die absolut schützenswert ist – wengleich sie mit massiven konstruktiven Mängeln und dem schon lange fühlbaren Mief der 1960er Jahre zu kämpfen hat.

Denkmalgerechte Bestanderfassung unter Zeitdruck

Diese Situation fanden stereoraum Architekten aus Würzburg im Spätsommer 2017 vor, als sie mit dem 3D-Aufmaß beauftragt wurden. Oliver Sommer, Gründer von stereoraum, wurde vom Architekturbüro Wenzel Architekten aus Köln unterbeauftragt. Das Büro besitzt neben Erfahrungen aus zahlreichen Neubauprojekten eine große Expertise im Bereich der denkmalgerechten Bestanderfassung und Sanierung von Gebäuden. stereoraum hat sich unter anderem auf verformungsgerechte 3D-Aufmaße spezialisiert, was auch beim Hörsaalgebäude in Köln zum Einsatz kam.

Die größte Herausforderung für die Spezialisten lag vor allem im knappen Zeitplan. Auch dieser geriet ins Wanken, denn schlechtes Wetter, Wintereinbruch sowie die verhängten Fassaden machten einen Fassadenscan unmöglich. Um die Fassaden möglichst genau erfassen zu

können, entschied sich Oliver Sommer für einen Scan, zusätzlich zum Tachymeter-Aufmaß.

Fassadenscan und 3D-Vermessung sollten parallel an einem Tag durchgeführt werden. Oliver Sommer setzte hierfür auf die Unterstützung von Torben Wadlinger und graf+partner Architekten, Frankenthal.

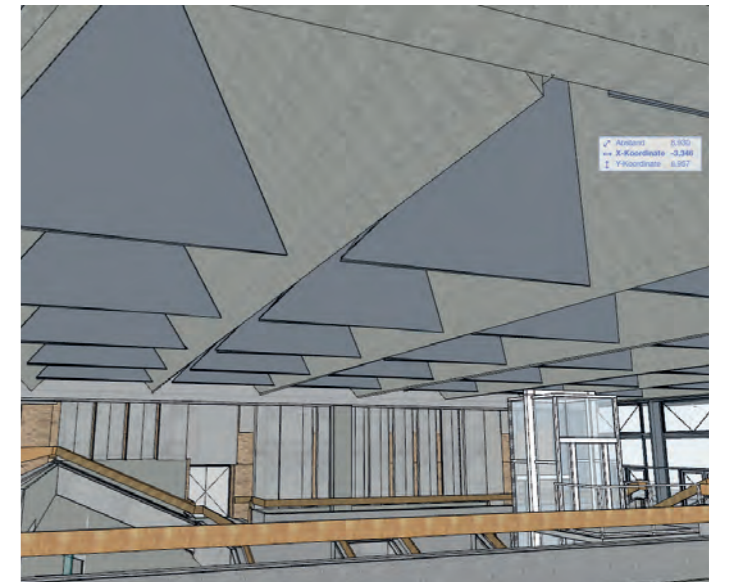
Modellbasiertes und exaktes Gebäudeaufmaß

Die Anforderungen des Denkmalschutzes hatten es in sich. Das Aufmaß war bis auf zwei Zentimeter Genauigkeit auszuführen. Jede Bauwerksfuge in der Konstruktion, jeder Auflagerpunkt, jeder Ziegelstein – mit Fugenbild und Versprüngen – waren aufzumessen. Das hieß für die Umsetzung, modellbasierte Aufnahmen zu erstellen und darin alle Geometrien auf zwei Zentimeter genau zu erfassen.

Den erforderlichen Aufwand hatten selbst die Profis von stereoraum anfänglich unterschätzt. Denn viele Details fallen erst dann auf, wenn man genau an diesem Punkt misst. Auf diese bittere Erkenntnis folgte ein Gebäudeaufmaß durch zwei Sitzungen und in insgesamt zehn Tagen, in denen das Gebäude tachymetrisch mit einem Lasersystem (Flexijet) aufgemessen und über die direkte Schnittstelle aus dem Gerät in Archicad eingelesen wurden.

Dadurch ließ sich der komplette Innenraum abbilden; teilweise musste in vier Schichten konstruiert werden. Die Bandbreite der Materialien und Oberflächen war groß, die Schichten nicht vollflächig. „Mit einem konventionellen

9
Stunden Scannzeit
an
1
Tag für das Aufmaß
von
1.200
Quadratmetern
Fassade



Lichtschächte im Hörsaalgebäude (links: reale Situation, rechts: Gebäudemodell)

Bilder: Oliver Sommer/stereoraum, Architekten, Würzburg



Haupteingang des Hörsaalgebäudes (links: reale Situation, rechts: Gebäudemodell)

2D-Aufmaß wäre das nicht zuverlässig möglich gewesen“, stellt Oliver Sommer von stereoraum klar. Und ergänzt: „Wir haben alles Mögliche vorgefunden. Teilweise gemauerte und verputzte Wände, Sichtmauerwerk, Sichtbeton, Holzverschalungen, Betonwerkstein, Akustik-elemente, Aluminiumelemente. Hinzu kamen technische Besonderheiten wie die Luftleit-ebene, die erst im Aufmaß sichtbar wurde.“

Die Systeme sind als vereinfachte, attribuierte Bauteile in Archicad abgelegt. Dabei galt: die Aufbauten sind erfasst wie gesehen. Denn eine Bauteilöffnung war seitens des Denkmalschutzes nicht erwünscht. Oliver Sommer: „Das Aufmaß ist quasi von innen nach außen gewachsen. Wir haben zuerst die gesamten Innenräume aufgemessen, uns Referenzpunkte in den Außenbereich gezogen und anschließend die Außenkubatur in Bezug zum Innenraum gesetzt. So bekamen wir ein sehr genaues Bild über die tatsächlichen Schichtenaufbauten.“

Viele Materialwechsel und aufwendige Bauteilverschneidungen

Für die komplexe Außenfassade mit ihren zahlreichen Verschneidungen und Vor- sowie Rücksprünge gab es nur ein enges Zeitfenster von 1,5 Tagen. Die Scannzeit mit dem 3D-Scanner lag bei gerade einmal neun Stunden für alle Fassadenflächen. Insgesamt waren 1.200 Quadratmeter Fassade aufzumessen, in einigen Bereichen bis zu 23 Meter hoch.

Das Schadensbild selbst wurde vom Büro Wenzel aufgenommen. stereoraum lieferte



Alle Geometrien mussten auf zwei Zentimeter genau erfasst werden.

Artikel online lesen:
www.build-ing.de/S68

hierfür das Modell in den geometrischen Grenzen. Die vielen Materialwechsel und Oberflächen sowie Öffnungen waren dabei im Vorfeld nicht zu erkennen.

Eine weitere Herausforderung war die Dachfläche, die lediglich aus zehn Zentimeter Porenbeton besteht. Sie ist zwar zugänglich, doch das schwere Equipment ließ sich nicht aufs Dach transportieren. Die Lösung bot eine Drohnenbefliegung, die Oliver Sommer vornahm und die nur ca. 20 Minuten dauerte.

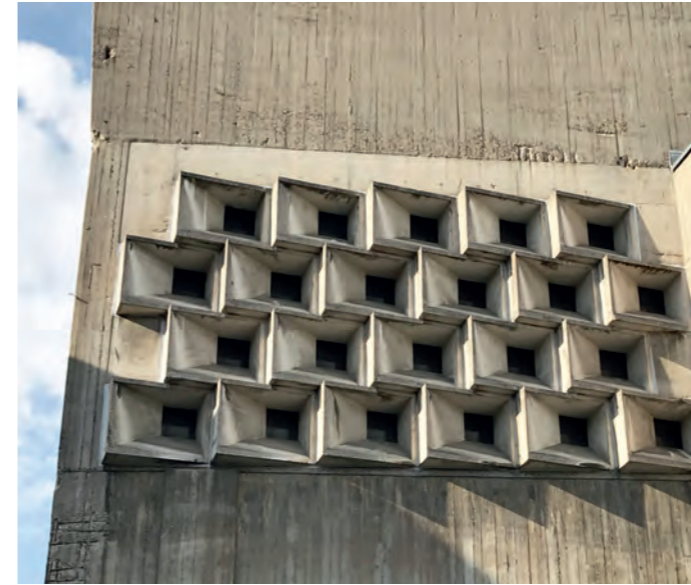
Das Dach wurde beim Überflug mit 250 Aufnahmen fotografisch erfasst. Oliver Sommer gab die Daten an Projektpartner Torben Wadlinger weiter, der sie in seinem Büro verarbeitete. Dank Georeferenzierung ließen sich die Fotos zuordnen und aus der abgeleiteten Datenwolke alle Kanten, Überschneidungen usw. sowie die 3D-Plandaten berechnen. Oliver Sommer überführte sie in sein Gebäudeaufmaß und ergänzte das Gebäudemodell um das beflogene Dach.

Bauteilattribute schon im Aufmaß festlegen

Für das Aufmaß beim Kölner Hörsaalgebäude kam ein Lasersystem auf einem Fünfkopfsystem zum Einsatz, montiert auf einem Dreibeinstativ. Der Laser war direkt mit einem Notebook verbunden. Auf dem Rechner liefen die Aufmaßsoftware des Lasersystems und die BIM-Planungssoftware Archicad.

Über ein Add-On in der Software ließ sich der Laser ansteuern. Wurde beispielsweise eine

Bilder: Oliver Sommer/stereoraum, Architekten, Wörrstadt



Außenfassade mit architektonischen Herausforderungen für die 3D-Modellierung (links: reale Situation, rechts: Gebäudemodell)

Wand aufgemessen, konnte das Wandwerkzeug in der Planungssoftware damit verknüpfen und sauber verortet werden. Basisattribute für das Bauteil „Wand“ waren damit sofort im 3D-Modell verfügbar. Das sparte eine aufwendige Nacharbeit und hielt die Struktur übersichtlich.

Aufmaße im BIM-Planungsprogramm funktionieren, wie Oliver Sommer feststellt: „Der Workflow war für uns optimal. Die technische Herausforderung bei diesem Projekt bestand darin, mit den zur Verfügung stehenden Werkzeugen eine komplexe Geometrie nachzumodellieren. Das war nicht immer einfach und eine umfangreiche Nachbearbeitung in Archicad nötig. Das Zusammenspiel der verwendeten Programme über IFC funktionierte darüber hinaus ebenfalls gut.“

Jeweils vier Einmesspunkte mussten pro aufgemessenem Bauteil definiert werden: Boden- und Deckenanschluss sowie linke und rechte Wandbegrenzung definierten dessen Lage im Raum. Oliver Sommer: „Bei unserer Arbeitsweise sind ca. 90 Prozent der Geometrie schon vor Ort erledigt. Komplexe Verschneidungen, Überdeckungen und Details haben wir später im Büro nachgearbeitet.“ Der Gesamtaufwand für das Kölner Projekt lag bei über 650 Stunden für stereoraum und graf-partner – davon ungefähr 200 Stunden vor Ort am Objekt.

Ein as-built-Modell und dessen Optionen sinnvoll nutzen

Nochmals zum Vergleich: Vor dem Aufmaß lagen nur Statik- und Bewehrungspläne sowie

notwendige Rettungspläne in 2D vor. Diese waren sehr ungenau, ELT-Leitungen oder die Lage von TGA-Anlagen waren darin nicht vermerkt bzw. befanden sich woanders als im Plan angegeben. Mit dem von stereoraum erstellten Gebäudemodell bietet sich für die Hochschulverwaltung nun die einmalige Chance, mit exakter Schadenskartierung und aus dem as-built-Modell heraus eine umfassende und optimierte Sanierung anzustoßen. Dieses Rippen bis auf die gebauten, jedoch teilweise nicht sichtbaren Strukturen lässt sich am ehesten als Reverse Engineering bezeichnen.

Die Architekten von stereoraum wünschen sich, dass die nun vorhandenen, verlässlichen Planungsunterlagen des fast 60 Jahre alten Gebäudes weiter genutzt und gepflegt werden. Außerdem sollten sich mehr Kollegen mit digitalen Aufmaßen auseinandersetzen, wie Oliver Sommer resümiert: „Viel mehr Architekten sollten das selbst machen. Ein digitales Aufmaß kann man immer sinnvoll nutzen. Selbst bei kleinen Projekten ist es sinnvoll, denn die Fehlerquote ist im Planungsverlauf deutlich niedriger.“

Fazit

„Durch das Modellaufmaß erhält man eine verlässliche Grundlage für die weitere Planung und startet den BIM-Prozess. Kein Haus ist ja so gebaut worden, wie geplant – und je älter das Haus ist, desto größer sind die Abweichungen durch Um- und Anbauten, die in den seltensten Fällen jemand nachführt.“



Tim Westphal studierte Architektur an der FH Wismar (Diplom). Arbeit für Architekturmagazine und Volontariat in der Architekturfachbuchabteilung des Callwey-Verlags München, von 2003 bis 2016 Fachredakteur bei der Fachzeitschrift Detail in München. Seit Sommer 2016 als selbstständiger Journalist und Berater tätig.