

46. Jahrgang  
4.2024

03. Sep. 2024

03. Sep. 2024

# B+B Bauen im Bestand

[www.bauenimbestand24.de](http://www.bauenimbestand24.de)

Professionell modernisieren, umbauen und instand setzen

Asbest: Bauen mit der Wunderfaser?

Hochwasser: Sanierung von Ölschäden

Innendämmung: Wie sich Wärmebrücken vermeiden lassen

Titelthema

Gebäudeschadstoffe

**RM** Rudolf Müller

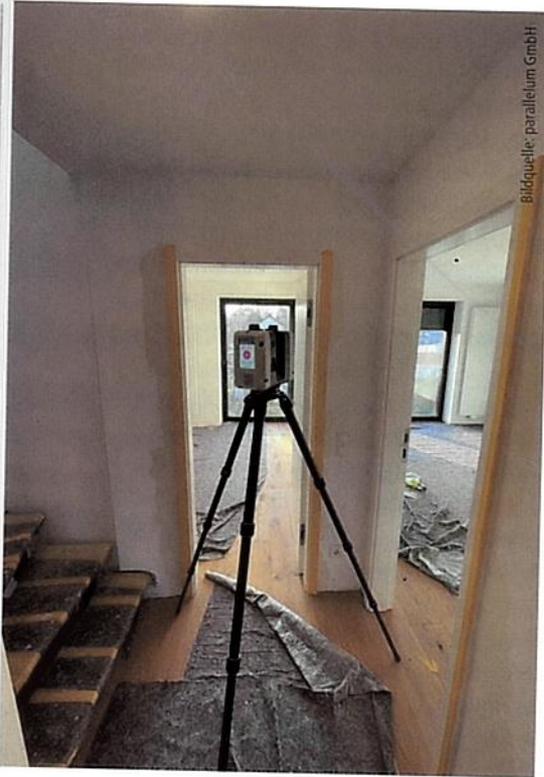


Abb. 1: Mit digitaler Vermessungstechnik lassen sich die fehlenden Grundlagen vor der Sanierung ersetzen.

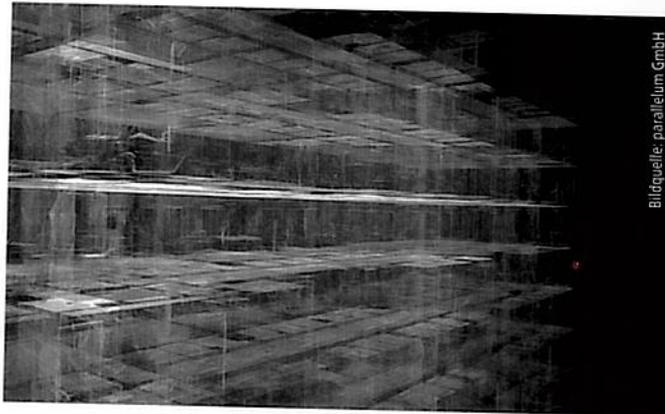


Abb. 2: Die Abbildung der geometrischen Strukturen vermittelt die Tiefe und Komplexität des Gebäudes und wirkt dabei fast wie ein Röntgenbild.

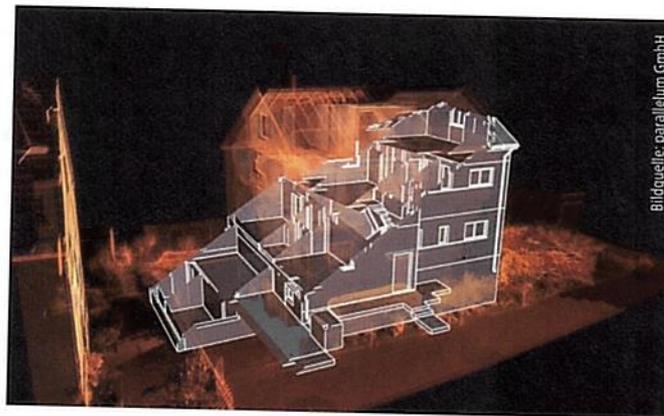


Abb. 3: Ein Haus, das mithilfe von 3D-Laserscanning digitalisiert wurde. Die transparenten Umrisse des Gebäudes sind deutlich vor dem dunklen Hintergrund sichtbar.

# Keinen Plan!

**Fehlende Informationen bei der Bestandssanierung:** Laut dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie müssen in Deutschland etwa 20 Millionen Gebäude energetisch saniert werden. Dies umfasst neben Wohn- auch Nichtwohngebäude wie Büros, Schulen und öffentliche Einrichtungen. Wenn keine Baupläne vorliegen, gestaltet sich die Sanierung schwierig. Mit digitaler Vermessungstechnik lassen sich die fehlenden Grundlagen jedoch ersetzen.

Lars Beckmann, B.Sc.

**S**owohl Projektentwickler als auch Architekten und Wohnungsbaugenossen stehen vor dem gleichen Problem, wenn Aufzeichnungen fehlen: Sie haben keine Grundlage, Sanierungsmaßnahmen zu planen. Konstruktionspläne sind die Basis für die Entwürfe, Ausführung und Kontrolle von Bauprojekten, fehlen wichtige Zahlen, Daten und Fakten, werden Pläne, Material-, Kosten- und Zeitkalkulationen oft zu einem kalkulatorischen Risiko.

## Fehlende Basis

Tatsache ist bei Bestandsgebäuden jedoch oft: Viele Bauwerke haben über die Zeit mehrere Besitzerwechsel hinter sich. In den Zwischenzeiten wurden kleinere oder größere Renovierungen oder gar Sanierungen durchgeführt und die Architektur wurde verändert. Nicht jede Maßnahme muss dabei zwangsläufig auch dokumentiert worden sein. Und selbst wenn, liegen trotzdem nicht immer alle Pläne vor.

Unzureichende Aufbewahrung, unvorhergesehene Schädigung der Dokumente und sogar vollkommene Vernichtung gehören mit zu den Umständen, warum Baupläne eines Gebäudes nicht mehr zurate gezogen werden können. Dokumente wiederzubeschaffen ist auch in der heutigen digitalen Zeit nicht immer einfach und grundsätzlich auch oft gebührenpflichtig.

Doch selbst wenn alte Pläne bestehen – sich darauf zu verlassen kann im schlimmsten Fall zu Konstruktionsmängeln im Bau führen, wenn die Unterlagen nicht mehr stimmig mit der Substanz sind. Exakte Pläne vor Sanierungsbeginn zu erstellen (Abb. 1) und damit zu arbeiten ist aus diesem Grund ratsam. Denn wem die Basisinformationsgrundlage fehlt, der kann später im operativen Prozess schnell über Probleme stolpern.

### Scan to plan schneller als gedacht

Bestandsbauten händisch nachzumessen ist schlichtweg nicht mehr zeitgemäß. Zumal es, je nach Komplexität des Gebäudes, schnell zu Fehlern, Zahlendrehern oder anderen nicht dokumentierten Hürden kommen kann. Werden diese in digitale Planungsprogramme übernommen, ist schon die Basis falsch und es kommt während der Bauphase zu Problemen.

Statt manuell und umständlich Aufmaß zu nehmen, ist mit den Jahren immer mehr Technik in die Datenerfassung eingezogen. Mobile und terrestrische 3D-Laserscanner und Drohnen nehmen den Ist-Zustand bestehender Gebäude- und Raumstrukturen (Abb. 2+3) wesentlich genauer und fehlerreduzierter auf und liefern genaue dreidimensionale Informationen in Form von Punktwolken: Dank automatischer Datenerfassung und -verarbeitung erfolgt die Messung dabei in kürzester Zeit – so lässt sich ein Mehrfamilienhaus je nach Komplexität innerhalb weniger Stunden bis maximal einem Tag durch eine Person aufnehmen. Durch den Einsatz der Technik ist diese Art der Bestandsaufnahme oft viel günstiger als angenommen. Die Kosten richten sich nach Umfang und Komplexität eines Gebäudes sowie der geforderten Präzision und liegen in der Regel zwischen 1–12 Euro pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche. Die Messungen liefern viele Mehrwerte für Projektplaner und Architekten, um Gebäude optimal zu gestalten, Versionen auszuprobieren und Raumaufteilungen oder Abwägungen der Substanz zwischen „behalten“ und „neu machen“ zielgerichteter und effizienter einzuschätzen zu können.

### Digital ist nicht gleich digital

Diese Menge an Daten ist zwar im wahrsten Sinne des Wortes maßgeblich. Doch sind die digitalen Datenmengen für die Programme von Architekten oder Projektplanern nicht ohne Weiteres zu bewältigen. Reine Vermessungsbüros liefern hier oft reine Rohdaten. Zur effizienten und direkten Weiterverarbeitung sind diese schwer geeignet. Wesentlich hilfreicher ist eine – den Anforderungen der Auftraggebenden entsprechende – Weiterverarbeitung der Daten zu CAD-Formaten, um sie für gängige Planungsprogramme nutzbar zu machen. Die dafür am häufigsten eingesetzten Programme sind E57, RCP und LGSx. E57 ist dabei das gängigste Format zum Austausch von Punktwolkendaten. Dieses Format kann mittlerweile in viele CAD-Softwarepakete direkt importiert werden, um es dort weiterzuverwenden. RCP wiederum ist ein Autodesk-eigenes Format, das die Daten in Autodesk Recap oder auch direkt in Autodesk Revit öffnet und nutzt. LGSx hingegen ist ein Leica-Geosystems-eigenes Dateiformat. Zusammen mit dem dazugehörigen kostenlosen Viewer Leica Geosystems TruView ist die LGSx-Datei ein elementarer Bestandteil des Workflows und ein wichtiges Asset für die Personen, die mit den entstandenen Daten weiterarbeiten müssen. Mittels des Viewers kann die Punktwolke sehr flüssig betrachtet werden, es können Messungen vorgenommen und die Panoramabilder der einzelnen Scans betrachtet werden. Dies ermöglicht es, das Gebäude immer wieder virtuell zu begehen, und spart viele Fahrten zum Bauvorhaben.

### Aufnahmeweg und Datenverarbeitung für mehr Werte

Um an diesen Punkt zu kommen, werden die Rohdaten für die weitere Verarbeitung in die Software Leica Geosystems Register 360 importiert. Zunächst werden die Daten gesäubert. Im Anschluss wird Scan für Scan registriert, verknüpft und ausgerichtet. Im Scanprozess eingesetzte Targets helfen hier im Abgleich nun dabei, Positionen zueinander exakt zu bestimmen, die gemessenen Koordinaten zu prüfen und eventuell nötige Korrekturen automatisch vorzunehmen.

Sollten die gemessenen Koordinaten zusätzlich nicht nur in einem lokalen Koordinatensystem referenziert sein, sondern auch zu einem kartesischen Koordinatensystem wie zum Beispiel dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem, dann können die Targets auch dazu verwendet werden die gesamte Punktwolke zu georeferenzieren. Das bedeutet, die Punktwolke wird im digitalen Raum gemäß ihrer tatsächlichen geographischen Lage ausgerichtet. Nun ist die finale Punktwolke vorbereitet und kann für die nächsten Arbeitsschritte in eine CAD-Software wie Autodesk Revit oder ArchiCad importiert werden.

### Beim Scannen kommt es auf das Ziel an

Zur Planung und Bewirtschaftung eignet sich die Scan-to-CAD-Methode. Aus den 3D-Punktwolkendaten werden hier verformungsgerechte 2D-Plansätze in den Formaten .dwg, .dxf und .pdf erstellt. Sie bestehen aus Grundrissen, Ansichten und Schnitten, die die Bestandsgebäude in ihrem aktuellen Ist-Zustand detailgenau abbilden. Der Vorteil ist hier der absolute Verlass auf die vorliegenden Daten, mit denen die Planungssicherheit für alle Vorhaben und Kalkulationen erheblich gesteigert wird. Hier können die Informationen beispielsweise ganz nach Bedarf der Auftraggeber und je nach Anforderung der Planungsgrundlagen in verschiedenen Maßstäben geliefert werden. Von Planungsgrundlagen für Baugesuche, Aufteilungen und Entwurfsplanung im Maßstab 1:100 über Planungsgrundlagen für Ausführungsplanung im Maßstab 1:50 bis hin zu Detailzeichnungen von Tragwerksanschlüssen im Maßstab 1:5.

### Reproduce and rebuild

Für weiterreichende Veränderungen von Bestandsbauten eignet sich Scan to BIM/3D sehr gut. Häufig besteht in vielen Köpfen noch die Annahme, Building Information Modeling wäre für Bestandsbauten nicht einsetzbar. Dem ist jedoch nicht so. Die Informationstiefe der Modelle ist eine andere als im Neubau, aber besonders für umfangreiche Sanierungen eignet sich die Methodik sehr gut, um ein genaues Modell des Bestands zu erhalten.

Planer, Architekten und Projektentwickler können diese Präzisionsaufnahmen in den Formaten obj., fbx., ifc., stp. oder 3D-dwg weiterverarbeiten. So können auch historische Gebäude mit komplexen Raum- und Gebäudestrukturen wesentlich einfacher und effizienter zeitgemäß geplant werden. Ähnlich wie bei der 2D-Zeichnung können auch die BIM-Modelle im Bestand verschiedene Detailgrade (Abb. 4) annehmen. So zum Beispiel LOD100/200 für Entwurfs- und Konzeptplanungen bis zu LOD400/500 für sehr präzise Ausführungsplanungen. Diese Modelle eignen sich auch sehr gut zur Visualisierung für Bauherren, Investoren, Anteilseigner eines Projekts sowie Städte oder Kommunen.

### Weiterer Einsatz für Gebäudeverwaltung

Auch nach Fertigstellung einer Bestandssanierung sind digitale Gebäudeaufnahmen hilfreich für Besitzer, Verwalter und potenzielle zukünftige Gewerke am und im Gebäude. Hier sind Dokumentationen des gesamten Sanierungsprozesses sinnvoll und ratsam. Dabei geht es nicht nur um eine schöne vollständige Darstellung des Gebäudes zu Ansichtszwecken. Derartige Digital Twins haben einen großen Nutzen in Bezug auf die weitere Verwaltung eines Gebäudes. Das betrifft Bestandserhalt ebenso wie Kostenaufstellungen für Mietende. So ermöglichen derartige Programme, Anmerkungen zu hinterlegen, beispielsweise damit Handwerker zu Problemen, Schäden und Anforderungen für Reparaturen genau informiert werden können. Die Angaben im digitalen Zwilling sind zudem auch direkt nutzbar, wenn es um Informationen für beispielsweise Maler-, Boden- oder Fensterarbeiten und entsprechende Angebote geht. Auch Flächen und Volumen können durch diese Technologie erfasst werden, was für Kostenberechnungen und -aufstellungen bei Mietobjekten essenziell ist. Abgesehen davon lassen sich mit diesen Plänen auch Vorteile im Bereich der Energiepotenziale ermitteln.



Bildquelle: parallelum GmbH

Abb. 4: Bei der digitalen Fassadenvermessung werden die transparenten orangefarbenen Umrisse des Gebäudes deutlich sichtbar.



Bildquelle: parallelum GmbH

Abb. 5: Mit Tablet und 3D-Laserscanner erfolgt die Vermessung eines Dachgeschosses.

Flächen für Solaranlagen auf dem Dach sowie die potenziellen Ausbaumöglichkeiten von Dachboden (Abb. 5) und Untergeschossen können durch den Einsatz eines Digital Twins schnell und präzise erschlossen werden. Somit sind digitale Gebäudedokumentationen nicht nur für Architekten, Planer und Entwickler interessant.

Bestehen derartige Aufzeichnungen, bestenfalls sogar als aktueller Digital Twin, ergeben sich auch für Verwalter und Eigentümer die genannten Vorteile in der langfristigen, effizienten und rentablen Verwaltung einer solchen Immobilie. ■

### Über den Autor

**Lars Beckmann, B.Sc.**

Architektur und Stadtplanung, Geschäftsführer der parallelum GmbH, Stuttgart