

DIGITALER GEBÄUDEZWILLING UND AS-BUILT-DOKUMENTATION

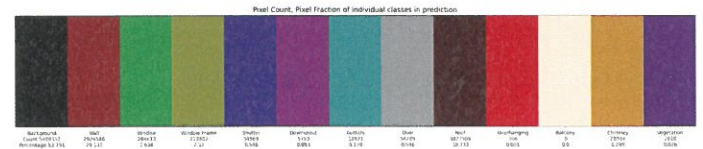
# Motor für die Bestandsentwicklung

Mit einer unzureichenden Dokumentation des baulich-technischen Zustands sowie der im Zeitverlauf vorgenommenen Veränderungen haben viele Wohnungsunternehmen zu kämpfen. Ein Beispiel aus Coswig zeigt, wie die Digitalisierung helfen kann, dies zu ändern und Vorteile zu heben.

Von Dr. Henri Lüdeke



Die Befliegung des Bestands mit Drohnen nutzen einige Wohnungsunternehmen bereits, um beispielsweise der Verkehrssicherungspflicht nachzukommen. Auch die WVG Coswig verwendet unter anderem Drohnen, um ihre Gebäudebestände digital zu erfassen und eine Basis für digitale Zwillinge zu erhalten



Vorteile durch digitale Verfahren: Mittels Fotogrammetrie und unterstützt durch KI lassen sich bei der Gebäudehülle unterschiedliche Bauteilarten und Materialien sowie ihre Mengen und Massen erfassen und in andere Tools übertragen – zum Beispiel für Wärmebedarfsberechnungen

**A**lle kennen die Situation: Es gibt Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungspläne sowie Detailzeichnungen, aber was dann, vor allem beim Sanieren im Bestand, wirklich vor Ort umgesetzt wurde, weicht oft von den schönen Plänen ab. Revisionspläne, die die konkrete Situation auch wahrheitsgetreu abbilden, sind oft Mangelware. Was tun?

Die WBV Wohnbau- und Verwaltungs-GmbH Coswig setzt rundherum auf Digitalisierung. Deshalb wurde das Kernsanierungsprojekt „Lindenauer Straße 31/33“ gemeinsam mit der Münchener Voxelgrid GmbH mittels Laserscanning und Fotogrammetrie aufgenommen. In vier Tagen wurden Gebäudehülle, alle Treppenhäuser und allgemein zugänglichen Räume, aber auch – vor der Übergabe an die neuen Mieter – die 51 Wohnungen und die Tagespflegeeinrichtung gescannt. Zusätzlich wurden raumweise gemeinsam abgestimmte Merkmale in der Erfassungssoftware erhoben. Dies betrifft Informationen über Heizkörperarten und deren Abmaße, etwaige Schwelensituationen, das Vorhandensein von Ausstattungen wie Rollläden oder Multimedia-Einrichtungen et cetera. Besonderes Augenmerk wurde darüber hinaus auf die Erfassung von Informationen gelegt, die die Gebäudehülle und deren thermische Qualität betreffen. Hierzu gibt es neben den sogenannten „Raumstempeln“ bauteilbezogene Stempel, die zum Beispiel Fensterarten und -flächen beinhalten. Dabei wurde vorher auch genau geprüft, welche Informationen die WBV in ihrer Bestandsmanagement-Software Aibatros der Calcon Deutschland GmbH für die zukunftsgerichtete Wärmebedarfsberechnung benötigt. Hingegen ist die konkrete Ausprägung beziehungsweise Spezifikation von Waschtisch oder Armatur für das Unternehmen strategisch weniger interessant. Einzig die Kopplung über Informationen/Zertifikate zu Wasserdurchflussmengen (Stichwort: Technische Kriterien für die EU-Taxonomie) könnte relevant sein.



**Dr. Henri Lüdeke**  
Geschäftsführer  
Wohnbau- und Verwaltungs-GmbH Coswig  
COSWIG

### Fotogrammetrie und weitere verwendete Technologien

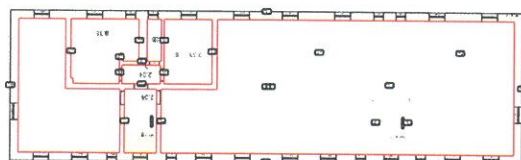
Die Durchführung von Laserscanning- und Fotogrammetrieverfahren gehört nicht zu den Kern-

kompetenzen von Wohnungsunternehmen. Aus diesem Grunde bietet es sich an, auf spezialisierte und erfahrene Partner zurückzugreifen, die Immobilien-Know-how mitbringen, und sich gut auf die spezifischen Anforderungen der auftraggebenden Unternehmen oder der zu bearbeitenden Projekte einstellen können. Das 2016 gegründete Münchner Unternehmen Voxelgrid hat sich nicht nur auf die Digitalisierung von Bestandsgebäuden spezialisiert, sondern geht einen Schritt weiter und liefert Pläne inklusive Geodaten und energetischer Kennwerte. Das Besondere und für die WBV mit Ausschlaggebende: Die Auswertung der relevanten Daten findet dank patentiertem Voxelgridverfahren automatisch statt.

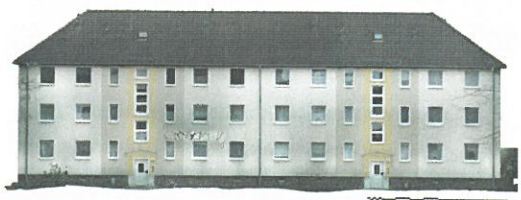
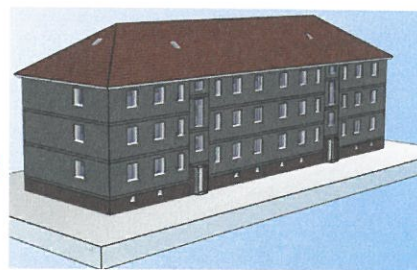
Doch was macht nun diese Technologie aus? Beim WBV-Projekt Lindenauer Straße lag der Fokus speziell auf der Fotogrammetrie und der Lidar-Technologie.

### FOTOGRAMMETRIE

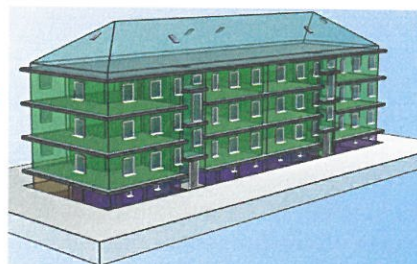
Fotogrammetrie, auch Bildmessung genannt, ist eine Methode zur Vermessung und Modellierung von Objekten und Räumen durch Fotografien. Bei Voxelgrid werden hochauflösende Kameras verwendet, um eine Vielzahl von Bildern aus verschiedenen Blickwinkeln zu erfassen und später eine Außenpunktwolke generieren zu können. Diese Außenpunktwolke entsteht, indem Bilder mithilfe von Software-Algorithmen zu einem 3D-Modell zusammengeführt werden. Die Technik ermöglicht eine detaillierte Aufnahme der Geometrien und Texturen der Gebäude, was besonders hilfreich für die Erstellung von Bestandsplänen →



Teilautomatisch  
generierte DWG-  
Dateien für CAD-  
Programme



Orthophotos,  
Massendaten aus  
Deep Learning



Moderne Tools und Erfassungssysteme wie die des Digitalisierungsdienstleisters Voxelgrid können nach der Erfassung mittels Fotogrammetrie- und Lidar-Technologie aus den Datenpunktwolken 3D-Modelle der Gebäude erstellen

nen und als Daten-Input für die Bestandsmanagement-Software Aibatros ist.

Es wäre sogar möglich, einen Schritt weiterzugehen und die ermittelten Ergebnisse mittels der KI-Lösung der Voxelgrid auf die Materialbeschaffenheit auswerten zu lassen.

### LIDAR-TECHNOLOGIE

Lidar steht für „Light Detection and Ranging“ und ist eine Technologie, die Laserstrahlen verwendet, um Oberflächen dicht abzutasten sowie Entfernungen hochgenau zu messen und Punktwolken zu erstellen. Voxelgrid setzt Lidar-Sensoren ein, die quasi im Vorbeigehen Hunderttausende von Laserpunkten pro Sekunde generieren. Diese Daten werden genutzt, um die Geometrie eines Raumes oder Gebäudes zu bestimmen. Lidar ist besonders nützlich, um komplexe, schwer zugängliche Bereiche zu vermessen, da es auch in dunklen oder verdeckten Umgebungen exakte Ergebnisse liefert. Dies hat auch den Vorteil, dass in bewohnten Wohnungen keine Bilder aufgenommen werden müssen, schließlich sind Datenschutz und Privatsphäre sensible Themen.

### Was bringt es?

Die WBV möchte den digitalen Gebäudewilling flächendeckend verwenden. Nach der Erfassung von zwei Testobjekten, war die Begeisterung groß, welche Informationen allein schon mit den Punktwolken zu ermitteln waren. Selbst etwaige Schwellen im Bestand sind gestochen scharf zu sehen, Heizkörper können direkt in der Punktwolke vermessen werden.

Die Punktwolken bilden die Basis für die teilautomatisierte Erstellung von CAD-Plänen, das eigentliche Ziel der Digitalisierungsbemühungen. Die CAD-Pläne werden durch den Partner Voxelgrid aus den Punktwolken generiert und im Nachgang von Ar-

chitekten plausibilisiert. Diese digitalen Pläne können wiederum über das Tool „Planradar“ bei Bau- und Planungsprojekten allen Beteiligten barrierefrei zur Verfügung gestellt werden. Dadurch entfällt beispielsweise die Notwendigkeit, viele umfangreiche Ordner mit Zeichnungen zu den Baustellen mitzunehmen.

Alle WBV-Beteiligten haben besonders die Ergebnisse der Fotogrammetrie beeindruckt. Das Unternehmen erhält hier – unterstützt durch KI und Deep Learning – Mengen und Massen der Gebäudehülle, die direkt in Ausschreibungen verwendet werden können (siehe Abbildung auf Seite 23). Unterschiedliche Bauteilarten werden selbständig erkannt (Fenster, Fassade, Vordächer, Eingangstüren, Regenrinnen et cetera). Des Weiteren dienen diese Daten, wie etwa spezifische Fenster- und Fassadenflächen, sowie Längen zu wärmebrückengefährdeten Bauteilen und Anschlüssen, als Grundlage für präzisere Wärmebedarfsberechnungen im von der WBV verwendeten Programm Aibatros. Auf diese Weise konnten gegenüber Aibatros – mit seinem sehr sinnvollen, statistisch geprägten Pareto-Ansatz für Geometrien respektive Mengen – genauere Werte, nämlich Realdaten für Fenster, Fassaden et cetera, erzielt werden.

Auch wurde deutlich, dass bei angrenzenden beziehungsweise unterschiedlich hohen Gebäuden ein systematischer Unterschied besteht zwischen den kostenbezogenen Berechnungen in Aibatros (nur die tatsächliche anteilige Fassade muss instandgesetzt und daher in den Kosten beachtet werden) und dem ganzheitlichem Ansatz der Betrachtung der Gebäudehülle als wesentlicher Teil der Wärmebedarfsberechnung. Dies wurde zum Anlass genommen, die Aibatros-Software gemeinsam mit Calcon weiterzuentwickeln, um die Basis für die Klimapfad-Berechnungen zu verbessern.

### Flyby für die Gebäudeerfassung

Für die Erfassung des Gebäudebestands mittels Lidar-Scanner ist viel Erfahrung erforderlich. Deshalb ergibt es für die WBV Sinn, sowohl die Gebäudehülle der Bestandsimmobilien, als auch alle öffentlich zugänglichen Bereiche im Gebäudeinneren wie Treppenhäuser, Keller oder nicht ausgebaute Dachgeschosse „in einem Rutsch“ komplett durch die Experten von Voxelgrid erfassen zu lassen.

Da es zu teuer wäre, später für jede neu hergerichtete Leerwohnung Mitarbeiter von Voxelgrid anreisen zu lassen, gibt es für den Scan des Gebäudeinneren eine Arbeitsteilung: Voxelgrid scannt hintereinander die Gebäudehülle und die öffentlich zugänglichen Innenbereiche. Die Wohnungen werden in Einzelsessions von der WBV erfasst, wofür drei Beschäftigte extra geschult wurden. Den Lidar-Scanner mietet die WBV dazu bei ihrem Digitalisierungspartner an. So kann der Bestand, vor allem die bewohnten Wohnungen, je nach Anfall, Zeitfenster oder Terminabsprache mit den Mietern sukzessive selbst digitalisiert werden – eine Aufgabe, die eher einem Marathon als einem Sprint entspricht. Sobald der Großteil der Wohnungen eines Gebäudes erfasst wurde, übernehmen WBV-Beschäftigte das vollständige Hochladen der gescannten Geschosse. Die Berechnung im Rechenzentrum und das Einfügen des kompletten Geschosses in die CAD-Welt erfolgt anschließend durch Voxelgrid.

### Ausblick

Über die Aufnahme auch der Außenflächen im Zuge der Drohnenbefliegung erhält die WBV auch realistische Maße von Wegen, Plätzen, Rasenflächen et cetera – dies ist ein positiver Nebeneffekt. Zudem können beispielsweise Bäume in ihren Ausmaßen (Kronen- und Stammdurchmesser) beurteilt werden.



Aus 3D-Punktwolken lassen sich detaillierte 2D-CAD-Pläne und 3D-BIM-Modelle ableiten. Diese helfen dabei, für Modernisierung oder Instandhaltung den Zustand von Gebäuden genau zu dokumentieren

### Voxelgrid

Das Technologieunternehmen Voxelgrid GmbH hat sich auf die Digitalisierung von Gebäuden und Infrastrukturen spezialisiert. Es bietet Dienstleistungen an, die von der Erfassung und Erstellung von 3D-Punktwolken bis hin zur Erstellung detaillierter 2D-CAD-Pläne und 3D-BIM-Modelle reichen. Zum Einsatz kommen dafür Laserscanning (Lidar), Hyperspektralanalyse und Deep Learning, um präzise digitale Zwillinge von bestehenden Gebäuden zu erstellen. Diese digitalen Modelle ermöglichen es, den Zustand und die Struktur eines Gebäudes genau zu dokumentieren, was für Inventarisierung, Wartung und Facility Management nützlich ist. Die Automatisierung führt zu schnellen und kostengünstigen Dienstleistungen. Eine Integration in bestehende GIS-, CAFM- oder ERP-Systeme ist zentral, um nahtlose Arbeitsabläufe zu gewährleisten.

Der Einsatz von Lidar-Scannern und Fotogrammetrie schafft die Basis für die digitalen Gebäudezwillinge. Theoretisch könnte man sogar noch einen Schritt weitergehen: Über Technik, die schon im Weltraum zum Einsatz kam (Multispektralkameras), könnten auch konkrete Baustoffe erfasst werden. Doch das ist im Falle des Bestands der WBV Coswig nicht nötig. Denn mittels Deep-Learning-Verfahren hat der Digitalisierungspartner Voxelgrid eine KI angelehrt, Materialien wie Putz, Klinker, Metallrahmen, Fenster oder Dachziegel selbstständig zu erkennen und zu speichern. Dabei kann sogar erfasst werden, inwieweit Feuchteschäden in der Fassade vorhanden sind. Der Einsatz dieser Technik ist noch teuer – je mehr Wohnungsunternehmen sich hier aber beteiligen, umso günstiger wird auch diese Unterstützung werden. Auf die weitere gemeinsame Entwicklung von Wohnungsunternehmen und ihren Software-Partnern darf man sich in diesem Zusammenhang freuen.

Doch umsonst ist das nicht. „Digitalisierung bedeutet Investition“, das wurde kürzlich auf einer Paneldiskussion betont. Die WBV investiert, weil sie eine komplett digitale Arbeitswelt erschaffen will. Denn die Wohnungswirtschaft wird neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter perspektivisch nur gewinnen können, wenn sie diese mit Sinn, aber eben auch mit digitalen Prozessen „abholt“. Stupide Routine-tätigkeiten werden zunehmend durch Technologie ersetzt werden, Chat- und Voicebots werden die Zukunft in der Mieter- und Interessentenkommunikation prägen. Und auch im technisch-baulichen Bereich müssen die Grundlagen geschaffen werden, damit unsere Digitalisierungsbemühungen von Partnern wie Voxelgrid, Aibatros oder Planradar sinnvoll unterstützt werden können. Die WBV hat sich auf den Weg gemacht, alle baulich-strategischen Belange und Varianten (Klimapfad) – in Kopplung mit dem holistischen Unternehmensplanungstool Avestrategy der BBT Berlin – objektkonkret bis zu den letzten Kosten durchzurechnen.