

## Historische Baukultur und innovative Technik in Symbiose

VON SILKE OLDENHAGE UND JOHANNES RECHENBACH

---

### 3D-Gebäude-Dokumentation mit Laserscanning

---



Die Bestandsaufnahme denkmalgeschützter Bauten mit Hilfe der optischen 3D-Vermessung durch Laserscanning bietet viele Vorteile. Jetzt sind die Verfahren so anwenderfreundlich und wirtschaftlich geworden, dass es sich immer mehr durchsetzen wird.

#### Wir machen mal eben ein Aufmaß ...

Für die bauliche Veränderung eines Bestandsgebäudes ist zumeist die Erstellung von Grundrissen und Ansichten für die Planung erforderlich. Bislang war es üblich, mit Zollstock und evtl. Laser-Disto-Messgerät die ungefähren Abmessungen des Gebäudes zu erfassen und anschließend zeichnerisch darzustellen.

Während des Zeichnens treten dann die ersten Unsicherheiten auf:

- Sind alle Maße aufgenommen worden?
- Sind die notierten Maße korrekt?
- Haben sich Fehler eingeschlichen?
- Ist das Haus verformt?
- Woher kommen die Abweichungen?
- Muss man noch einmal zum Objekt fahren und nachmessen?
- Oder kann man einfach mitteln? – Es wird schon passen.

Vor etwa 10 Jahren begann das Zeitalter der 3D-Laserscanner, die heute imstande sind, innerhalb einer Sekunde hunderttausende von räumlichen Messpunkten zu ermitteln. Im Anlagenbau, wo es immer auf hohe Präzision und Geschwindigkeit ankommt, hat sich das Verfahren schon lange durchgesetzt. Fallen-

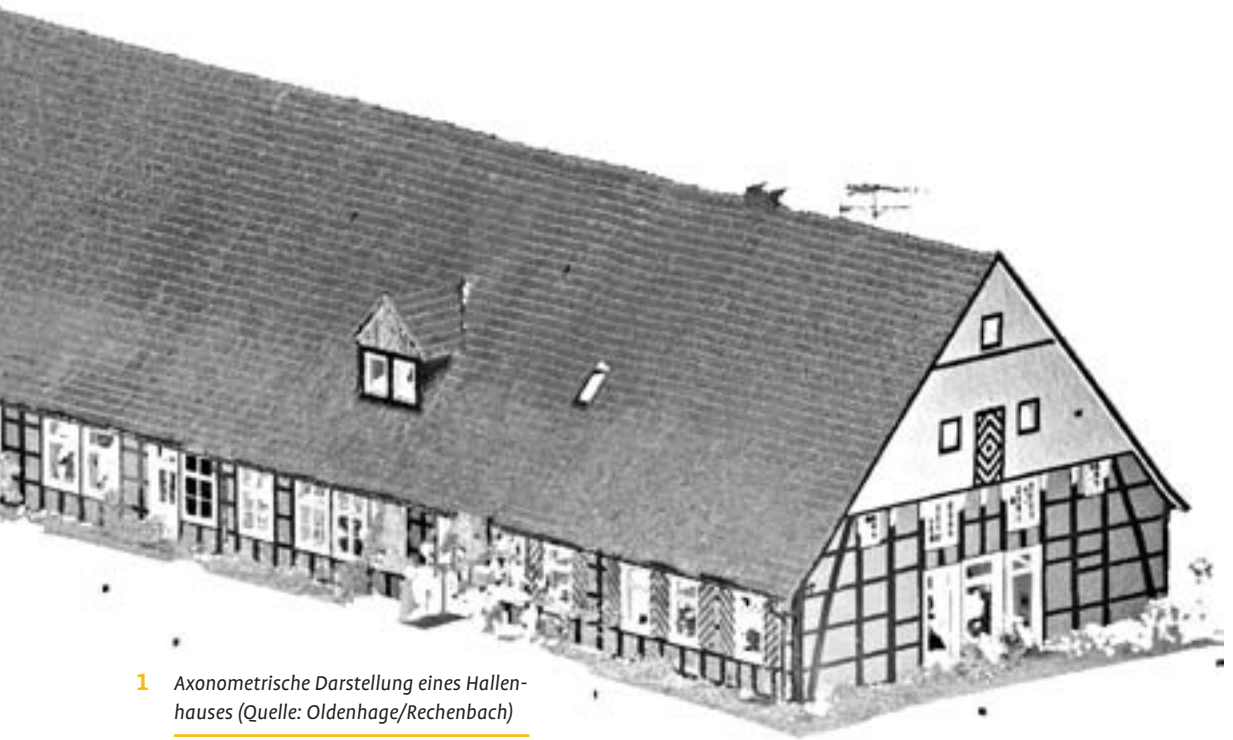
de Hardwarekosten und effiziente Softwarelösungen erweitern den Einsatzbereich dank konkurrenzfähiger Preise ab sofort auch auf die hochwertige Dokumentation von Bestandsgebäuden aller Art.

#### Wirtschaftlichkeit

Bei anspruchsvolleren Projekten – wie beispielsweise Translozierungen ganzer Gebäude – wird seitens der Genehmigungsbehörde ein verformungsgerechtes Aufmaß gefordert. Mit den üblichen Messmethoden unter Zuhilfenahme von Schnurgerüst und Bandmaß kann so ein Aufmaß unter Einsatz mehrerer Mitarbeiter einige Wochen dauern und ist entsprechend teuer.

Aufgrund der gewonnenen Zeit bei der 3D-Vermessung gegenüber dem manuellen Aufmaß besteht nun die Möglichkeit, mit den ausgewerteten Daten eine genaue Schadenskartierung durchzuführen und dadurch mehr Zeit mit dem „Begreifen“ und „Erfahren“ des Objektes zu verbringen.

Die vom Denkmalschutz geforderten akkuraten Bauantragszeichnungen lassen sich anhand von verzerrungsfreien 2D-Abbildern der Scans schnell und maßstabsgerecht erstellen. Aus dem erzeugten 3D-Modell können beliebig gewählte Gebäudebereiche für Grundrisse, Schnitte und Ansichten extrahiert werden. Diese 2D-Abbilder lassen sich in allen CAD-Systemen anzeigen und können dann vektorbasiert weiterverarbeitet werden.



1 Axonometrische Darstellung eines Hallen-  
hauses (Quelle: Oldenhage/Rechenbach)

Die umfassende Bestandserfassung durch Laser-scanning macht aufwändige und teure Mehrfach-messungen überflüssig und bietet eine hohe Planungs-sicherheit. Gegenüber eventuell vorhandenen Bestandszeichnungen bieten 3D-Scans den entscheidenden Vorteil, dass stets der aktuelle Gebäudezu-stand dokumentiert wird.

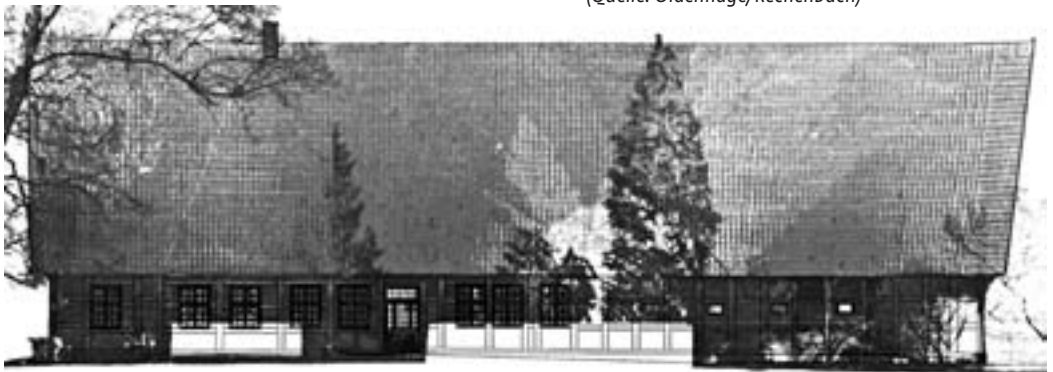
Die Vermeidung von Planungsfehlern erzeugt :

- kürzere Bauzeiten
- hohe Detailsicherheit und
- Reduzierung der Baukosten

### Schnelligkeit

Das Fassadenaufmaß dieses Hallenhauses dauerte nur 3 Stunden. Sofort nach dem Scan stehen alle Daten zur Auswertung bereit. Es können visuelle und geometrische Analysen im fotorealistischen Betrachtungsmodus vorgenommen werden. Dazu zählen Abstandsmessungen zwischen beliebigen Punkten sowie das Ermitteln von Flächen und Volumina. Dieses erfolgt mit einer speziellen Software, die dem jeweiligen Auftraggeber kostenfrei mit den Scans übergeben wird.

2 2D-Abbild von Fassaden und Bearbeitung im CAD  
(Quelle: Oldenhage/Rechenbach)





3 2D-Abbild von Fassaden und Bearbeitung im CAD  
(Quelle: Oldenhage/Rechenbach)

### Multifunktionalität

Beim 3D-Scannen werden 360°-Panorama-Ansichten erstellt, die so detailliert sind, dass eine ortsferne Bearbeitung des Projektes ermöglicht wird. Auf Wunsch werden diese Daten auch farbige erstellt.

Da das gesamte Gebäude als dreidimensionales Abbild der Realität im digitalen Datenmodell vorliegt, lassen sich beliebige Ansichten, Perspektiven und sogar Videos von frei wählbaren Standpunkten aus generieren. Es können beliebige Teile der Scaninformationen gelöscht werden. So müssen störende Elemente wie Bewuchs oder Fahrzeuge aus dem Umfeld des Gebäudes nicht mehr angezeigt werden.

### Räumliche Tragwerke

Auch für die Ermittlung einer dreidimensionalen Holzkonstruktion vor einer Translozierung bietet das Laserscanning die Möglichkeit, die exakte Geometrie räumlich abzubilden und zu dokumentieren. Einzelne Bauteile lassen sich dann mit Hilfe der Scan-Software einfach vermaßen, mit Anmerkungen beschriften und katalogisieren. Da der Laserstrahl aber immer nur sichtbare Elemente erfassen kann, sollte für diesen Zweck das Objekt bereits entkernt sein.



4

4,5 Anzeige von Objekten im Fotomodus  
(Quelle: Oldenhage/Rechenbach)



5

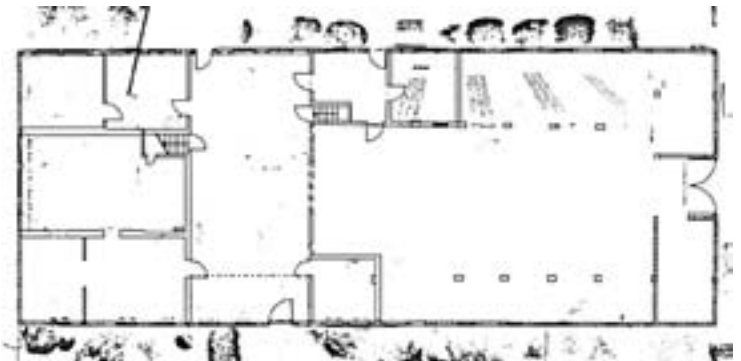


6



7

- 6 Perspektivische Darstellung des Hallenhauses (Quelle: Oldenhage/Rechenbach)
- 7 Präzise Bestandserfassung bis ins Detail: Verzerrungsfreie Ansicht eines Hofensembles (Quelle: Oldenhage/Rechenbach)
- 8 Beispiel einer Grundrisserrstellung nach Fassadenaufmaß (Quelle: Oldenhage/Rechenbach)



8

## **Beweissicherung**

Gerade im Bereich der historischen Bauaufnahme kommt es auf einen hohen Detailgrad und Messpräzision an. 3D-Laserscanning ermöglicht Abweichungen von unter 0,1% und Resultate innerhalb der Bautoleranzen nach DIN.

Im Rahmen der Erstellung von Gutachten bieten 3D-Scans die Möglichkeit, alle geometrischen und optischen Eigenschaften des Gebäudes zu einem bestimmten Zeitpunkt genau zu dokumentieren. Aus den Scandaten lassen sich mit geringem Aufwand die Ebenheiten von Bauteilen wie Wänden, Stützen oder

Trägern analysieren und millimetergenau markieren. So dienen die Scandaten ebenfalls zur Schadenskartierung bei der Pflege und Erhaltung schützenswerter Bausubstanz.

Durch ein weiteres, zeitlich versetztes Aufmaß können mit Hilfe der überlagerten Darstellung Verformungsstudien von konstruktiven Bauteilen wie Fassaden oder Geschosdecken angestellt werden, um Setzungen von Gebäudeteilen, Durchbiegungen von Geschosdecken oder Kippungen von Fassaden oder Wänden genauestens zu dokumentieren.

## **Die Autoren**

Die vorgestellten Projekte stammen aus einer Kooperation von Laser Scanning Architecture und der Dipl.-Ing. Architektin Silke Oldenhage.



### **Silke Oldenhage**

(Jahrgang 1970) ist freischaffende Dipl.-Ing. Architektin aus Badbergen im Artland mit den Schwerpunkten Bauen im Bestand und energieeffizientes Bauen. Sie hat in Köln und Münster studiert und ist seit 2003 Mitglied der Architektenkammer Niedersachsens.

In den denkmalgeschützten Gebäuden der eigenen Hofanlage mit in 2010 in die Nähe translozierten Heuerhaus von 1530 befinden sich Ferienwohnungen und das eigene Architekturbüro ([www.hofsickmann.info](http://www.hofsickmann.info))



### **Johannes Rechenbach**

ist Dipl.-Ing. Architekt mit Studium (1985-1992) an der TU Berlin. Seit 2000 hat er ein eigenes Architekturbüro in Hannover und ist Mitglied der Architektenkammer Niedersachsen. Neben fundierten Erfahrungen in allen Leistungsphasen der HOAI bietet er mit dem Büro Laser Scanning Architecture ([www.lsa3d.com](http://www.lsa3d.com)) spezielle Dienstleistungen für 3D-Laserscanning mit Integration in den Building Information Modeling Prozess an.