1.000 Punkte fürs Bier

Kaum ist der Dampf aus dem Sudkessel der **Privatbrauerei** Gassner in Au am Inn abgezogen und das Klirren der Abfüllanlage verstummt, tastet ein haarfeiner Laserstrahl das jahrhundertealte Gebäude ab. Ziel ist es, in kürzester Zeit **Bestandspläne** des historischen Bauwerks zu erhalten. Ein Praxisbericht. Von Erwin Christofori

Kloster Au am Inn: Brauerei seit fast 400 Jahren.

Seit über 380 Jahren – davon seit 204 Jahren als Privatbrauerei – wird in dem historischen Klostergebäude des ehemaligen Franziskaner-Klosters Au am Inn Bier gebraut.

Die Firma GIBA aus Freising und das Architekturbüro Maximilian Weishaupt aus München entwickeln zurzeit mit dem Eigentümer der Brauerei Gassner ein neues Nutzungskonzept für die Brauereigebäude. Als Grundlage hierfür waren kurzfristig maßgenaue verformungsgerechte Bestandspläne notwendig.

Als Aufnahmeverfahren wählte man das terrestrische Laserscannen. Mit zwei unterschiedlichen Laser-Systemen der Firma Leica wurden durch die Vermessungsteams von Christofori und Partner in nur 120 Stunden Arbeitszeit alle Außenfassaden und Innenräume erfasst. Damit waren die Grundlagen zur Erstellung von 2D-Bestandsplänen geschaffen.

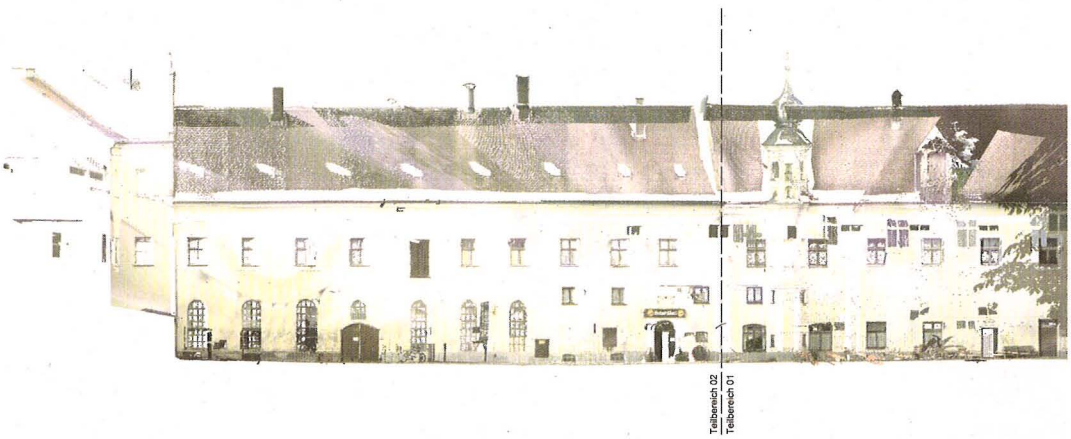
Beim terrestrischen Laserscanning werden durch Scanner, die im Impulslaufzeitverfahren oder im Phasendifferenzverfahren arbeiten, bis zu 450.000 Punkte pro Sekunde bei einem Abstand von bis zu 300 Metern erfasst.

Gespeichert werden jeweils x-, y- und z-Koordinaten, bei Bedarf im Gauß-Krüger-Koordinatensystem und auch über Normal-Null. Darüber hinaus wird ein Reflektionswert der Oberfläche – und wenn erforderlich – ein REB-Wert für die Farbe mit gespeichert. Im Falle des Klosters (ein ehemaliges Chorherrenstift) hat man über 1.000.000.000 Einzelkoordinaten mit den zugehörigen Informationen erfasst und gespeichert.

In zwei Schritten

Nach Vorgabe der Projektleitung sollten kurzfristig maßgenaue Bestandspläne in Papierform zur Entwicklung erster neuer Nutzungskonzepte und in einer zweiten Stufe vektorisierte CAD-Bestandspläne zur weiteren Bearbeitung und den Abstimmungen mit den beteiligten Fachbehörden vorliegen.

Wegen dieser gewünschten Vorgehensweise wurden zwei verschiedene Arbeitsschritte notwendig: Nach dem Abschluss des terrestrischen Laserscannens, der Bereinigung, der Georeferenzierung und Registrierung der Aufnahmedaten in der Software Cyclone von Leica hat man Ansichten, Schnitte und Grundrisse als maßstabsgetreue Papierplots erstellt. Diese Pläne im Maßstab 1:100 ermöglichen dem Architekturbüro Weishaupt, sofort mit der konzeptionellen Planung und der weiteren denkmalpflegerischen Beurteilung des Bauwerks zu beginnen. Der erste Bearbeitungsschritt durch den Architekten erfolgte klassisch „von Hand" auf Skizzenpapier – der gestalteri-



Maßstäblich dargestellt: Innenhoffassade (Punktwolke), hier in Papierform, als Grundlage für das Architekturbüro Weishaupt.

Quer- und Längsschnitt (Punktwolken) des Gebäudes: Die vorhandenen Verformungen des alten Gebäudes sind hier gut zu erkennen.

schen Freiheit des planenden Architekten waren hierdurch keine Grenzen gesetzt.

Zur gleichen Zeit wurden durch die Spezialisten von Christofori und Partner die Messergebnisse in Vektordaten umgesetzt. Die Verbindung von CloudWorx und AutoCAD (ADT) stellt hierzu die ideale Grundlage dar. Durch definierte Limitboxen ist eine maß- und lagegenaue Festlegung von Ansichten, Grundrissen und Schnitten möglich. Bei der Limitbox handelt es sich um ein Werkzeug in CloudWorx. Eine Punktwolke besteht aus mehreren Millionen Einzelpunkten, die zu verwalten und auszuwerten sind. Die Limitbox „kürzt" sozusagen die Punktwolken in dreidimensionaler Weise „ein", das heißt, die Größe eines Ausschnitts einzuschränken und diesen Ausschnitt im Raum frei zu bewegen. Dadurch lasen sich Ausschnitte des Objekts definieren und festhalten. Zudem kann man das Objekt detailliert auswerten.

Die Pixelschnitte lassen sich wie Rasterdaten in AutoCAD übergeben und erlauben damit eine Vektorisierung des Objekts mit üblichen und bekannten AutoCAD-Befehlen.

Auf dem Weg zum Ziel

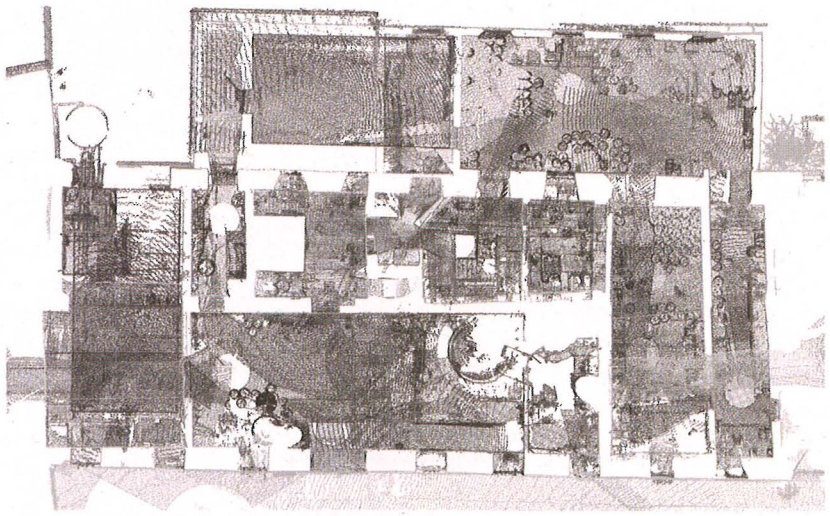
Nach der Ausführung der etwa 420 Scans werden die Arbeitsergebnisse zu einer Gesamtpunktwolke zusammengefasst, für die über 1.000 Targets (Zielpunkte oder so genannte Polygonpunkte) tachymetrisch eingemessen werden. Aus dieser Arbeitsweise ergibt sich eine Genauigkeit am Gesamtobjekt von etwa ± 1,5 Zentimetern. Hieraus ist in folgenden Arbeitsschritten eine Bearbeitung möglich:

1. Layerstruktur im AutoCAD (ADT) festlegen
2. Limitboxen definieren
3. Bestandspläne als verformungsgetreue 2D-Pläne ausarbeiten

Die Layerstruktur wurde exakt mit dem planenden Architekten abgestimmt, um sich seiner üblichen Bearbeitungsweise anzupassen. Durch Christofori und Partner wird grundsätzlich versucht, beim terrestrischen Laserscanning die Arbeitsabläufe nicht zu verändern, damit soll eine Veränderung der üblichen Tätigkeiten beim Anwender vermieden werden. Allerdings will man die Vorteile des terrestrischen Laserscannings vollständig nutzen.

Zeit ist Geld...

Durch die Anwendung des terrestrischen Laserscannings in die Bauaufnahme lassen sich erhebliche Zeitvorteile erreichen. Im Gegensatz zu den üblichen Aufnahmeweisen läuft alles wesentlich genauer ab. Dadurch kann man den an der Sanierung Beteiligten wie Denkmalpfleger, Restauratoren, Bauforscher und Architekten sehr viel schneller bessere Unterlagen zur Verfügung stellen. Voraussetzung ist eine exakte Arbeitsweise und die Notwendigkeit einer Target-Vermessung. Zur Bearbeitung komplexer Projekte ist das Zusammenspiel verschiedener Berufsgruppen wie Vermessungsingenieure, Architekten und Baudenkmalpflegern erforderlich. Die Feldarbeit ist mit hohem Personalaufwand verbunden und die bisher verfügbare Software muss gut aufeinander abgestimmt werden. Dies ist bei der Verwendung von CloudWorx und AutoCAD optimal möglich. Durch den Einsatz dieser Technik werden bisher nicht erreichte Genauigkeiten erzeugt, Synergieeffekte sind schon in der Planung erzielbar. Die besseren Unterlagen für die Planung und Bauausführung minimieren das Risiko von Überraschungen auf der Baustelle. *(ra)* ■



Grundriss (Punktwolke): Das Gebäude im Erdgeschoss.

Alle Bilder: Christofori und Partner

Kennziffer **ACM13745**