



IGLU-Baltringen / K42-Friedrichshafen - Baubegleitendes 3D-Laserscannen

von P. Lenhard

EINLEITUNG

Mittels Laserscanner ist die detailgetreue Objektaufnahme möglich. So sind die Bestandsaufnahme von Gebäuden bzw. Baudenkmälern allgemein ein hilfreiches Mittel in der Dokumentation. In diesem Projekt wurde ein in Originalgröße gefertigtes Negativmodell eines Veranstaltungsraumes mit einem LEICA HDS 3000 aufgenommen. Die Daten dienen als Planungsgrundlage eines Leimbinder-Stützsystems als auch der benötigten segmentierten Schalungen.

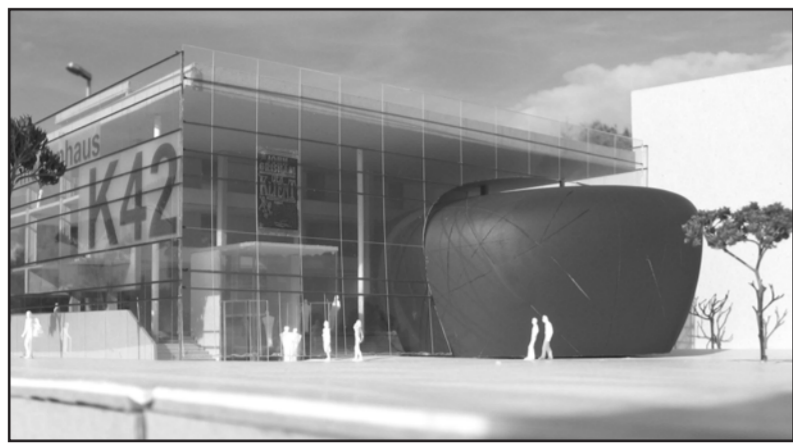


Abb. 1: Modell K42-Friedrichshafen

Bauvorhaben

In Friedrichshafen wird von dem in Baltringen ansässigen Firma Schmid, als Teil des neuen Medienhauses K42, ein Veranstaltungssaal in Form eines Kieselsteines errichtet. Das ehemalige Sparkassengebäude wird seit März 2005 zum Medienhaus K42 umgebaut, in welchem auf 3300 m² Fläche, unter anderem ein Kaufhaus, Büros, Restaurants und Penthouse-Wohnungen Platz finden. Zusätzlich wird neben dem eckigen Gebäude ein Veranstaltungssaal in Form eines Bodenseekiesels errichtet. Problematisch in der Konstruktion und für die Bauphase gestaltet sich hierbei die vorgegebene organische Struktur. Zu diesem Zweck wurde auf dem Betriebsgelände der Firma Schmid in Baltringen ein Prototyp 1:1 aus Styropor errichtet (s.a. Abb. 2a u. 2b). Dieses Iglu dient dem komplexen, dreidimensional gekrümmten Gebäude als Schalung.



Abb. 2a: Bauphase (Negativ-Modell) 2b: Außenansicht des fertig gestellten IGLU-Baltringen



Abb. 3: Laserscanner LEICA HDS 3000

Nach Aufnahme des Objektes durch einen 3D-Laserscanner (Abb. 3) wurde das Iglu in über hundert Segmente zersägt und diente als Vorlage für die Produktion der einzelnen Fassadenplatten aus Glasfaserbeton (Abb. 4). Dieses „Mosaik“ wird dann in Friedrichshafen wie ein „3D-Puzzle“ auf einer Stützkonstruktion von Leimbindern aufgesetzt.



Abb. 4: Glasfaserbeton-Segment

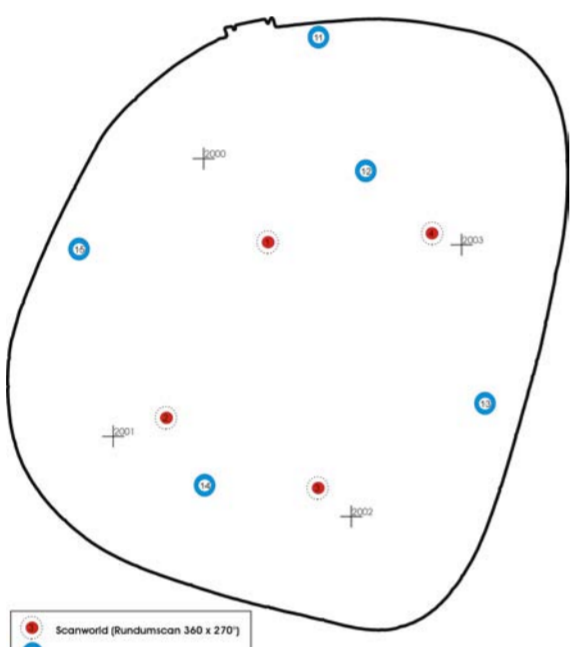


Abb. 5: Aufnahmestandorte (Scanworld 1-4)

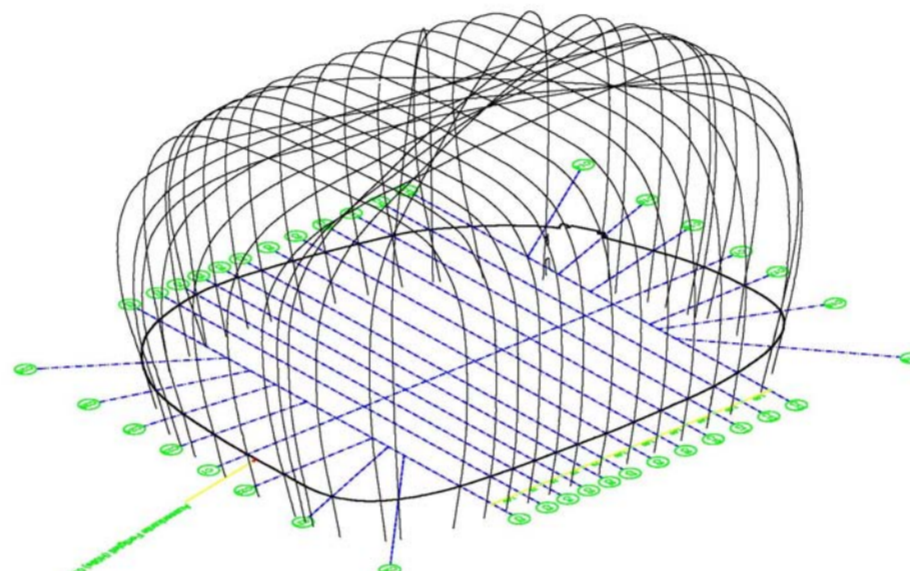


Abb. 8: Vertikalschnitte und Schnittvorgabe (über die Außenhaut)

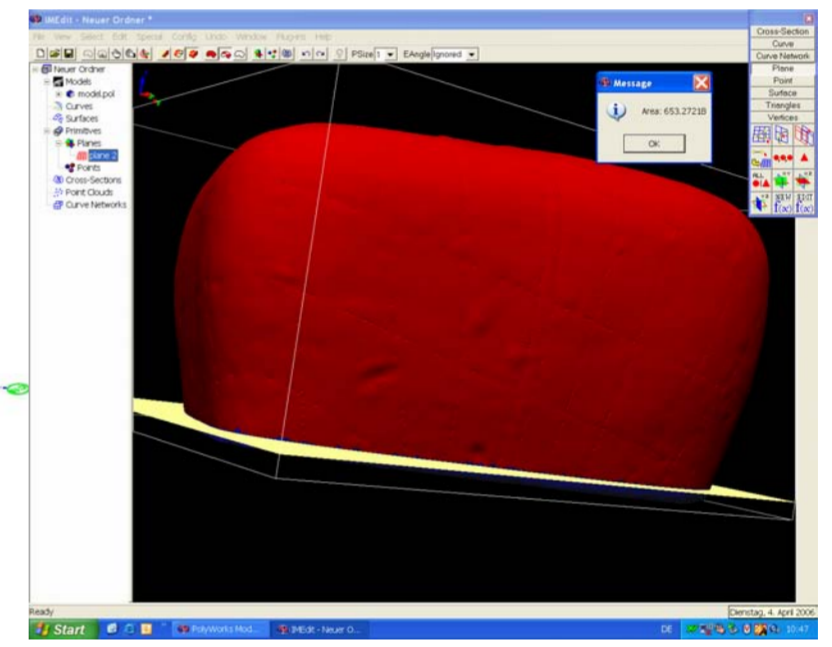


Abb. 9: Flächenberechnung über die Außenhaut

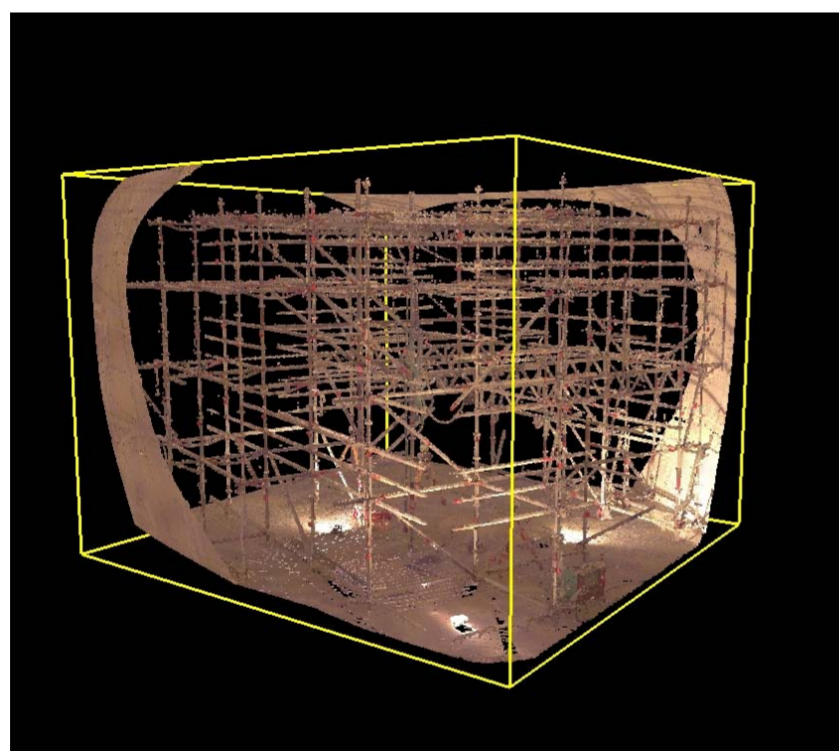


Abb. 6: Punktwolke IGLU-Baltringen incl. Montagegerüst

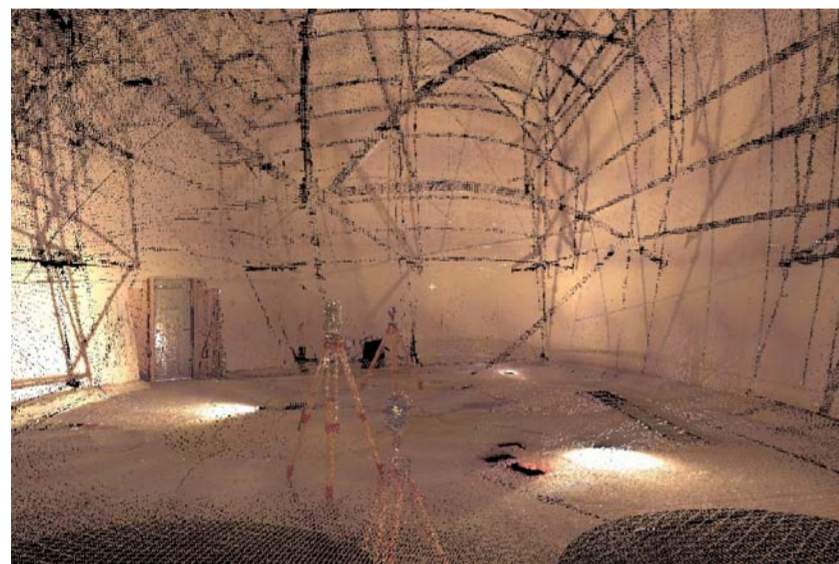


Abb. 7: Punktwolke Innenansicht. Das Montagegerüst wurde heraus gerechnet; zu sehen ist noch der durch Verdeckung bedingte Schattenwurf.

Methodik

Die „Innenhaut“ des IGLU-Baltringen wurde (Abb. 5) über vier Scannerstandorte in einer mittleren Rasterweite von 2 cm aufgenommen. Die ermittelten Daten wurden in ein übergeordnetes Koordinatensystem überführt und verknüpft. - Durch den Einsatz des 3D-Laserscanners wurde eine zeit- und kostenaufwendige Demontage und Wiederaufbau des Gerüsts (Abb.6) vermieden. Dieses wurde innerhalb der zusammengeführten Punktwolke mit der Software CYCLONE herausgerechnet (Abb. 7). Über das erzeugte 3D-Modell (Abb. 9) kann sehr leicht, wenn gewünscht auch über einzelne Abschnitte, eine Flächen- oder Volumenberechnung durchgeführt werden. In diesem Fall wurde die Außenhülle des Objektes berechnet. Über diese Angabe konnten vorab die Materialbestellungen und deren Kosten genau kalkuliert werden. Um Stützelemente für dieses Bauwerk zu erstellen, ist die Modellierung einer von der Außenhülle in jedem Punkt um 50 cm nach innen versetzte Innenhülle notwendig gewesen. Dieses Innenhaut-Modell wurde mit der Software POLYWORKS entwickelt und Profilschnitte in unterschiedlichen Ausrichtungen erstellt (Abb. 10). Aus diesen über die Außen- und innenhülle erstellten Profilschnitten wurde die Leimbinder-Stützkonstruktion konstruiert (Abb. 11).

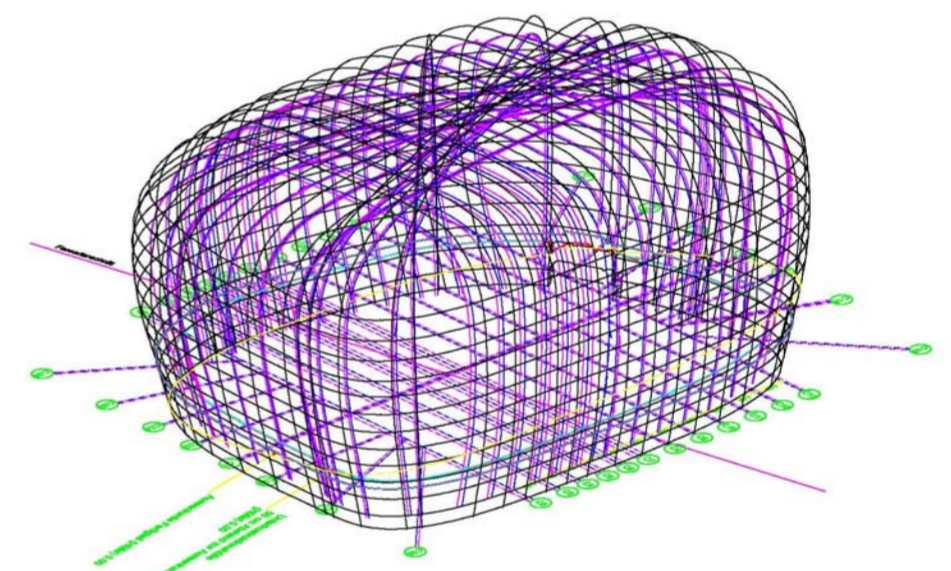


Abb. 10: Profilschnitte über die gescannte Außen- und die modellierte Innenhülle

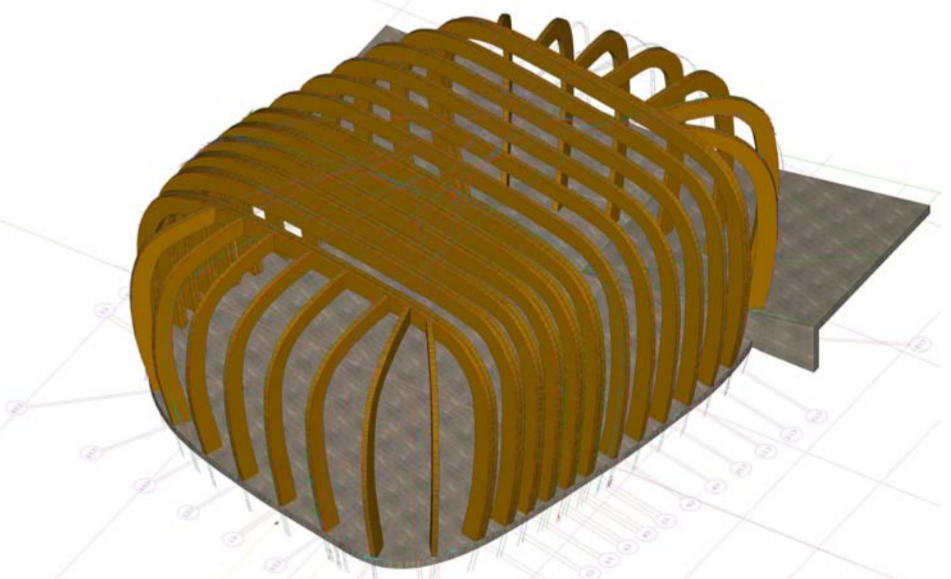


Abb. 11: Konstruierte Leimbinder-Stützkonstruktion - entwickelt aus den erstellten Profilschnitten, der Außen- und Innenhülle

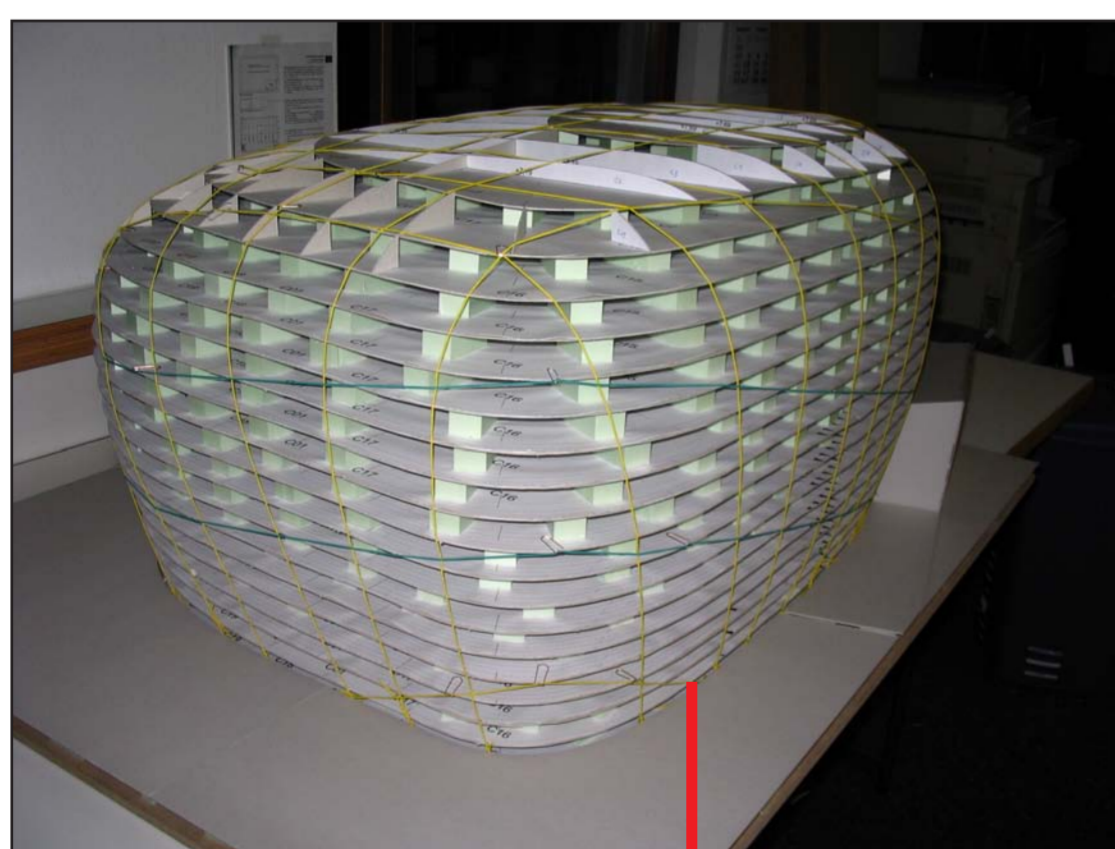


Abb. 12: Planungsmodell

3D - LASERSCANNEN

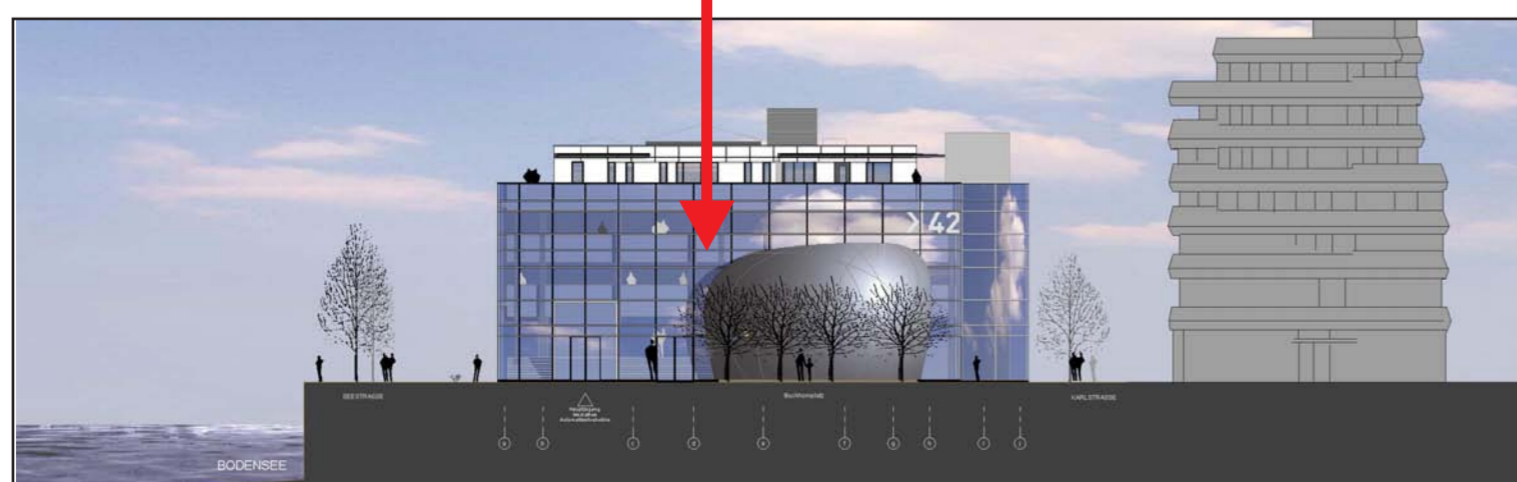


Abb. 13: Frontansicht K42 - Friedrichshafen

	Herkömmlich	3D-Scanner / EDV
Aufmaß	Nur entlang festgelegter Profillinie; erheblicher Arbeits- und Zeitaufwand	6 Stunden für gesamtes Objekt Profilschnitt ist im Nachhinein frei wählbar
GERÜST	Ab- und Wiederaufbau Gerüst	Herausrechnen des Gerüsts
Zeitaufwand	5 Tage	5 Stunden
Personen	3	1
Kosten		
Außenhaut-Modellierung	Nur über zuvor festgelegt Profilschnittaufnahme möglich; Genauigkeit abhängig von der Profilweite	Wirklichkeitsgetreues 3D-Modell
Profilschnitterstellung	Im Feld bereits durchgeführt	Frei wählbar
Flächenberechnung	Stark vereinfacht	Sehr präzise
Abbau des IGLU-Baltringen		
Innenhaut-Modellierung	Nicht durchführbar – bzw. stark idealisiert	Genau abgesetzte Vermaschung
Profilschnitte über Außen- und Innenhaut	Nicht durchführbar – bzw. stark idealisiert	Tatsächliches gewünschtes Profil

Idealisierte	„Tatsächliche“
Planungsgrundlage; einzelne Arbeitsschritte sind nur Vor-Ort ausführbar bzw. Überlegungen im Nachhinein nicht mehr oder kaum durchführbar	Planungsgrundlage, während des gesamten Projektes können an dem Modell auch nachträgliche Überlegungen entwickelt werden
- Geringe Planungssicherheit +/- nur gewünschte Punktdaten liegen vor + geringer Modellierungsaufwand	+ Gute Planungssicherheit +/- hohe Datendichte - großer Modellierungsaufwand
- stark idealisiert - lange Standzeiten	+ Wirklichkeitsgetreu + beschleunigter Bauverlauf