

Walhalla^{3D}

Dreidimensionale Zukunftstechnologien
zur Dokumentation des Donaustauer „Ruhmestempels“

3D-Scanning & 3D-Photogrammetrie

hochgenaue Vermessung: luftgestützt / terrestrisch / hochauflösend

3D-Modellierung & 3D-CAD

fotorealistische 3D-Modelle & CAD-Pläne für Architektur und Denkmalpflege

3D-GIS / aSPECT3D - 3D-Informationssystem

für Dokumentation & Analyse - strukturiertes Baudenkmal in Objektdatenbank

3D-Modellbau

Bronzenes Tastmodell für Blinde & Sehbehinderte

3D Virtual Reality & Apps

in Planung: Augmented Reality App vor Ort und virtuelle Reisen mit Oculus Rift

ArcTron 3D

Ihr Partner rund um 3D

Das Unternehmen

Die ArcTron Firmengruppe aus Altenthann bei Regensburg ist überregional bekannt als ein weltweit aktiver 3D-Spezialist für komplexe Dokumentationen in der Archäologie & Denkmalpflege.

Sie beschäftigt ein interdisziplinäres fast 30 Mann starkes Team aus Ingenieuren, 3D-Designern, 3D-Softwareentwicklern, Architektur-, Denkmalpflege- und Archäologiespezialisten.

Die Walhalla

Die Walhalla ist eines der bedeutendsten monumentalen „Gedenkbauwerke“ des Klassizismus. Dieser „Ruhmestempel“, den der Architekt Leo von Klenze 1830-1842 im Auftrag von König Ludwig I. von Bayern errichtete, ist auch heute noch ein großer Besuchermagnet. Nach dem Vorbild des Parthenon in Athen ist er im Stile eines dorischen Peripteros erbaut. Im prunkvoll ausgestatteten Inneren wird mit 130 Büsten und 65 Gedenktafeln an bedeutende Personen und Gruppen erinnert.

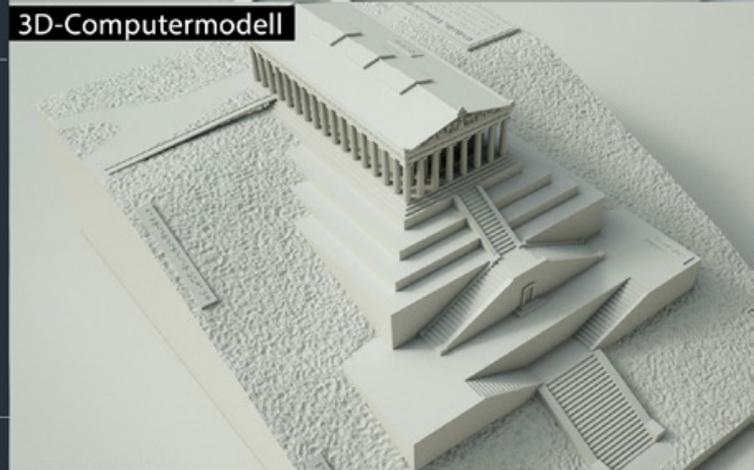
Das Projekt

Der vorläufige Abschluss des ArcTron3D Projektes zur dreidimensionalen Dokumentation der Walhalla bei Donaustauf erlaubt der Firmengruppe, nun einen Überblick über die hier mit modernster 3D-Vermessungstechnologie realisierten Arbeiten der letzten Jahre zu geben.

Der 3D-Spezialist, Archäologe und CEO der Firmengruppe, Martin Schaich ist enthusiastisch angesichts des Leistungsumfangs und der erreichten Ergebnisse. „Seit nahezu 25 Jahren engagieren wir uns in der Entwicklung und Realisierung von 3D-Prozessketten in der Archäologie und für unser kulturelles Erbe. Nur selten allerdings kommen unsere eigenen Forschungsanstrengungen in der 3D-Technologie-Entwicklung mit konkreten denkmalpflegerischen Dokumentationsaufgaben so exemplarisch zusammen, wie das bei dem Projekt Walhalla gegeben ist. Das ist unter anderem dem glücklichen Umstand zu verdanken, dass die Walhalla in Donaustauf nur wenige Kilometer von unserem Firmensitz entfernt liegt.“



3D-Computermodell



Bronzeguß



Vermessung
Documentation Guide
Oculus
Filmproduktion
Reality
Cultural
Pointcloud
Modelle
Medien Mobile

Baudokumentation
Museen App
Guß
Bronze
Reality Rift
Tourismus
Lasers

Photogrammetrie

Das Projekt Walhalla...

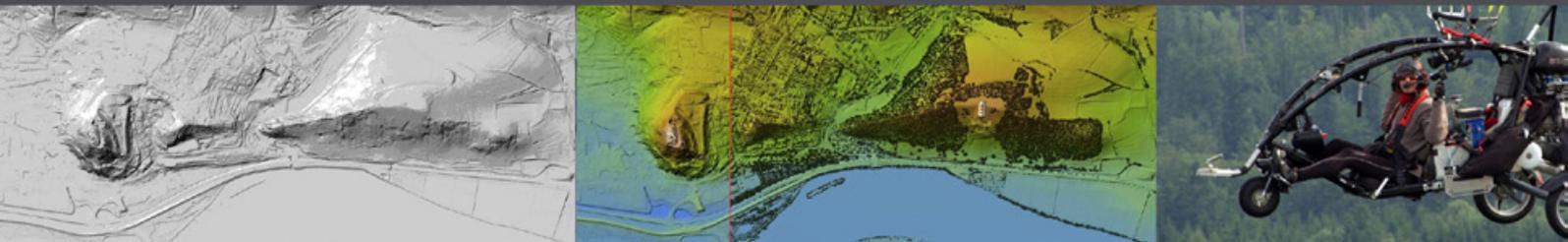
...zeigt auf eindrucksvolle Weise, wie moderne Techniken den Alltag auch im Bereich der kulturellen Datenerfassung positiv beeinflussen. Die Erfassungsmethoden werden aufgrund der stetig steigenden Rechenkapazitäten immer detaillierter und die Bearbeitung kann in kürzester Zeit erfolgen. Daraus ergeben sich Schnittstellen in Bereiche wie: Tourismus (Apps, VR), Spieleentwicklung (Serious Gaming) und nicht zu letzt in die umfangreiche Dokumentation unseres kulturellen Erbes. Heute sind wir in der Lage Vergangenheit exakt virtuell zu konservieren.

Die Arctron 3D GmbH ist seit 20 Jahren immer an der Seite ihrer Kunden, um Technik und Kultur zu vereinen.



3D-Scanning & 3D-Photogrammetrie

hochgenaue Vermessung: Ultraleicht-Trike



Vermessung aus der Luft

Das Gemeindegebiet von Donaustauf mit der Walhalla und dem Burgberg bildet in der Tat seit vielen Jahren einen wichtigen Forschungsschwerpunkt in der Arbeit der ArcTron 3D. So wurden hier bereits 2008/2009 erste Landschaftsdokumentationen mit Airborne Laserscanning-Technologien durchgeführt, die eine vollständige und zuverlässige Dokumentation der topografischen Geländesituation ermöglichten.

Erstmals konnten diese Laser-Technologien in ein motorisiertes Ultraleicht-Gleitschirmtrike integriert werden. Seitdem begleitet die Gleitschirmfliegerei - eine der großen Leidenschaften des Firmenchefs – die weltweiten Firmenprojekte, sei es bei Flugeinsätzen in Südamerika, in EU-geförderten Forschungsprojekten in den italienischen Alpen oder etwa am süddeutschen römischen Limes, den die Firma in großen Teilen für die Landesdenkmalämter in Bayern, Baden-Württemberg und Hessen aus der Luft dokumentieren konnte.

Gerade für die Archäologie hat diese auch unter dem Stichwort LiDAR bekannte Technologie revolutionär neue Erkenntnisse gebracht, in dem die in den Wäldern verborgenen Denkmäler durch die neue Möglichkeit des „virtuellen Holzfällens“ in großer Zahl sichtbar wurden. Auch in Donaustauf dreht der blau-weiße Gleitschirm mit ArcTron 3D-Logo immer wieder einige Kurven. Die Walhalla und der Burgberg stehen sozusagen unter permanenten „3D-Monitoring“ aus der Luft. Die hohe Durchdringungstiefe des Laserstrahls wird auch in Donaustauf rund um die Walhalla und den Burgberg deutlich. Im „nackten“, sogenannten digitalen Oberflächenmodell lassen sich alte Wege, Terrassen und unterschiedliche Geländeenutzungen ablesen.



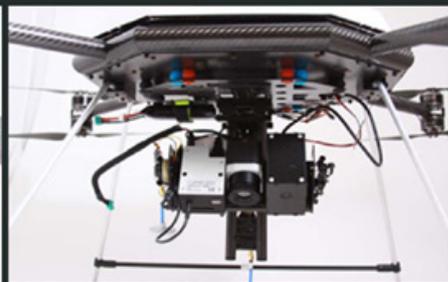
3D-Scanning & 3D-Photogrammetrie

hochgenaue Vermessung: luftgestützt, UAV

Vermessung mittels Drohnen

Zu den vielfältigen luftgestützten Vermessungs-, Dokumentations- und Film-Dienstleistungen der ArcTron – Airborne Sensing GmbH gehört auch der Einsatz modernster Drohnen-Technologie. Leistungsstarke, elektrische Multirotorsysteme, die hochwertige Kamerasysteme und auch 3D-Scanner tragen können.

In diesem hochinnovativen Geschäftsfeld sieht die Firmengruppe eines ihrer wichtigsten Wachstumspotentiale. Schaich erläutert: „Bei der Walhalla konnte unser fliegender „Photogrammetrie-Roboter“ unter anderem dafür eingesetzt werden, die ansonsten nur sehr schwer zu dokumentierenden Giebelfiguren dreidimensional aufzunehmen und zu modellieren“.





Arbeit mit "Big Data"

Insgesamt kamen bei dem Projekt mehr als 2 Milliarden 3D-Messpunkte zusammen, die den gesamten „Ist-Zustand“ der Walhalla zum Zeitpunkt der Vermessung zuverlässig und beweissicher dokumentieren können. Das ist u.a. einer der Gründe, warum ArcTron auch immer wieder bei Schadensfällen von Versicherungsunternehmen um Dokumentationen gebeten wird.

Mit einem seit über 15 Jahren im Bereich 3D-Laserscanning versierten Auswerte-Team werden diese extremen 3D-Datenmengen in einem spezifischen Auswertungsprozess in fotorealistic 3D-Modelle, CAD-Pläne, Architektenpläne und andere Formate umgesetzt.

Es entstehen hochaufgelöste maßstäbliche Orthofotos, Grundrisse, detaillierte Schnitte und selbst die komplexen Details des Innenraums mit den zahlreichen Kunst- und Bildhauerarbeiten, Friesen, Karyatiden, Statuen, Büsten etc. sind in den Daten erfasst!



3D-GIS



aSPECT^{3D}

aSPECT3D - Software für Ihre Projekte

Aus Fotos werden 3D-Modelle

Für die Prozessierung der Fotos zu 3D-Modellen wird in der Software-Entwicklungsabteilung von ArcTron 3D unter der Leitung von Boris Schütz seit vielen Jahren das 3D-Informationssystem aSPECT3D entwickelt.

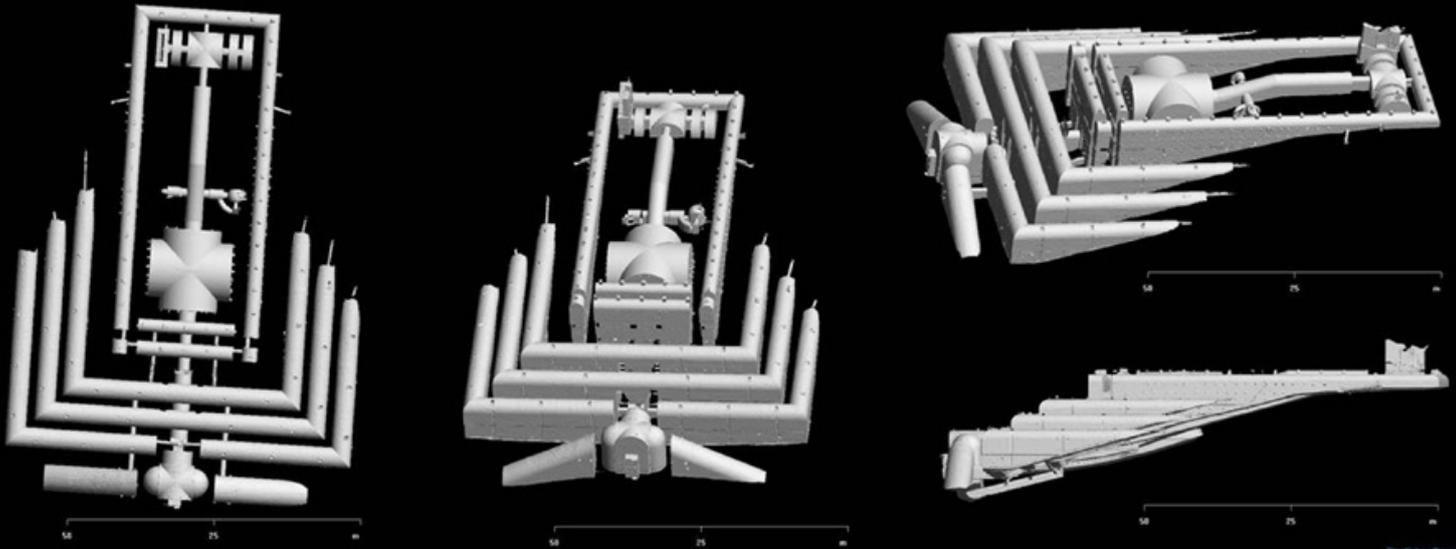
Die Software ist unter anderem in der Lage, aus Fotoaufnahmen mit entsprechend vielen Perspektiven hochgenaue 3D-Modelle zu errechnen. Auf Grund dieser langjährigen Software-Entwicklungen ist ArcTron 3D auch Partner in EU-gestützten Forschungsprojekten, die sich mit neuesten europäischen Technologie-Entwicklungen für „Cultural Heritage“ befassen.

Im Rahmen eines dieser EU-Projekte (ITN-DCH) forschen Photogrammetrie-Spezialisten zusammen mit ArcTron an verschiedenen Entwicklungskonzepten. In Kooperation mit dem Institut für Photogrammetrie in Stuttgart wird bei ArcTron eine Doktorarbeit entstehen. Auch hier steht Donaustauf im Fokus, diesmal aber die 1100 Jahre alte mittelalterliche Burg, auf der verschiedene Forschungsfragen zur luftgestützten und terrestrischen automatisierten Denkmalerfassung erarbeitet werden sollen.



3D-Modellierung und 3D-CAD

fotorealistische Modelle



Ingenieursvermessung mit 3D-Laserscanning

Der Walhalla-Tempel konnte von ArcTron seit 2010 in mehreren Abschnitten im Außen- und Innenraum, aber auch in den weitgehend unbekanntem unterirdischen „Keller-Katakomben“ komplett dreidimensional vermessen werden.

Auftraggeber war das Staatliche Bauamt in Regensburg, das das langjährige, mit zahlreichen Restaurierungs-Gewerken sehr große, Bau- und Sanierungsprojekt 2014 erfolgreich zum Abschluss bringen konnte.

ArcTron's Vermessungsingenieure und 3D-CAD-Spezialisten kombinierten dabei verschiedene 3D-Technologien. Nach einer Grundlagenvermessung mit GPS und Tachymeter wurde der Tempel hauptsächlich mit 3D-Photogrammetrie und mit hochauflösendem 3D-Laserscanning dokumentiert. Damit konnten für die gesamte 3D-Bauwerkserfassung Genauigkeiten im kleinen Millimeterbereich erreicht werden. Da das 3D-Laserscannen in kurzer Zeit sehr genaue Aufnahmen ermöglicht, waren insgesamt für die gesamte Bauvermessung vor Ort nur wenige Wochen notwendig. Für die Ingenieure waren die Aufnahmen in den unterirdischen Katakomben keineswegs alltäglich. „Neben den faszinierenden unterirdischen Hallen waren für uns die langgestreckten, auf Grund der Feuchtigkeit teilweise schon Tropfsteine bildenden, und abschnittsweise nur schwer begehbaren Katakomben besonders herausfordernd“, so Dominik Westermann, einer der erfahrenen Ingenieure im ArcTron Team. Teilweise musste Personal und Gerät angesiebt werden, um etwa besonders glitschige und kleine Wasserleitungsschächte aufnehmen zu können.

3D-Scanning

hochgenaue Vermessung: hochauflösend

3D-Laserscanner

Die von ArcTron verwendeten aktuellen Scanner kombinieren die Vorteile des Laserscannings (Millionen von Messpunkten) mit den Vorteilen der Photogrammetrie (scharfe Kanten, hochwertige Texturen).

- Arbeitsbereich: bis ca. 600 m
- Genauigkeit: 3 mm
- Horizontaler Arbeitsbereich: 0° - 360°
- Vertikaler Arbeitsbereich: 0° - 100°

3D-Workflows

Die erste dreidimensionale Vermessung des Innenraumes erfolgte noch während der Sanierungsmaßnahmen im Frühjahr 2010. Die Dokumentation der Nebenräume und der unterirdischen Katakomben wurden sukzessive 2010-2013 durchgeführt.

Die notwendigen Arbeiten bestanden aus folgenden Teilschritten:

- Verteilung von Messmarken in allen Objektbereichen
- Einmessung der Messmarken ins Landeskoordinatensystem
- 3D-Vermessung: Riegl VZ 400 / Kamera Nikon D700
 - o Erfassung von Übersichtsscans (Auflösung ca. 1 cm)
 - o Erfassung von Detailscans (Auflösung ca. 3 mm)
 - o Hochauflösende Erfassung der Reflektormarken zur späteren hochgenauen Georeferenzierung
 - o Aufnahme von orientierten Digitalfotos der relevanten Objektbereiche

Aufnahmen im Außen- und Innenraum:

- Anzahl Scans: ca. 1.200
- Anzahl hochauflösender Fotos: ca. 2.700

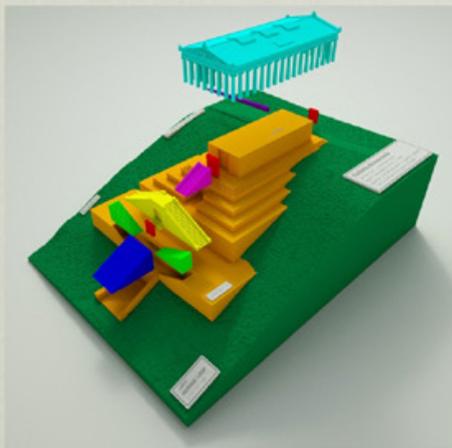
Die 3D-Datenverarbeitung beschäftigte das ArcTron-Team ca. 9-10 Mannmonate.

3D-Modellbau

Bronzenes Tastmodell für Blinde & Sehbehinderte

3D-Druck für den Modellbau

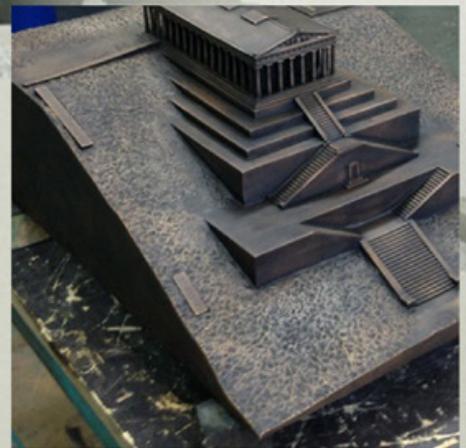
Für die im November 2014 geplante offizielle Eröffnung der Walhalla nach der jetzt abgeschlossenen Bau- und Restaurierungsmaßnahme wird einige Prominenz erwartet. Die Walhalla ist im Rahmen der Sanierung auch behindertengerecht mit einer Rampe erschlossen worden. In der intensiven Zusammenarbeit mit den Projektleitern im Staatlichen Bauamt Regensburg konnte ArcTron auch hierfür einen weiteren wichtigen Baustein in der 3D-Prozesskette nutzen. In der firmeneigenen kleinen Modellbau-Abteilung mit modernem 3D-Drucker, ist unter der Leitung von Uwe Neubauer, die Walhalla im M. 1:200 wieder entstanden. Aus den 3D-Daten werden auf diese Weise reale anfaßbare Modelle. Der 3D-Druck diente als Grundlage für eine Abformung und die Produktion eines wetterfesten Gußmodells aus Bronze. Zusammen mit einigen erläuternden Texten in Blindenschrift können nun auch Blinde und Sehbehinderte das Tastmodell nutzen, um eine Vorstellung von der Walhalla zu gewinnen.



Explosionsdarstellung



3D-Computermodell



Fertiges Bronzemodell

3D VR & Apps

Touristische APP mit Augmented Reality & virtuelle Reisen mit Oculus Rift

3D-Erlebnisse neuester Generation

Martin Schaich betont, dass nicht die 3D-Aufnahme alleine im Vordergrund der Arbeit stehe. „Im Gegenteil diese bildet für uns nur die Grundlage, eine 3D-Prozesskette anzustoßen, die z.B. darin bestehen kann, die 3D-erfassten Objekte auch in Visualisierungen, 3D-Animationen, in Computerfilme, aber auch etwa in Virtual Reality-Anwendungen mit der neuen VR-Brille Oculus Rift oder in sogenannte „Serious Games“, also in Computerspiele mit einem vorwiegend didaktischen Informationsziel zu integrieren. Für die Walhalla ist dies zusammen mit einer Idee für eine 3D-APP, die die Besucher spannend informieren soll, noch in der Konzeptionsphase. Wir hoffen aber sehr, in naher Zukunft für diese Umsetzungsideen Interessenten und Sponsoren finden zu können.“



Oculus Rift VR



Der Kreis schließt sich

Für Schaich, der seit Jahren mit seinem Team an dieser 3D-Prozesskette bis hin zur öffentlichen oder musealen Präsentation arbeitet, schließt sich damit der Kreis. Ist damit in der Walhalla alles geschafft? Schaich denkt nur kurz nach. „Nein, wir haben noch viele weitere konkrete Ideen, diese 3D-Daten für den Tourismus, für virtuelle und für reale Besucher zu nutzen. Die Technologien dafür entwickeln sich in den letzten Jahren in einem atemberaubenden Tempo und wir freuen uns und hoffen, hier noch lange den Puls der Zeit mitgestalten zu dürfen.“

ArcTron^{3D}
Expertise in Three Dimensions

Wir beraten Sie gerne!

ArcTron 3D
Vermessungstechnik & Softwareentwicklungs GmbH
Ringstraße 8
93177 Altmühlthann

Telefon: +49 (0)9408 / 8501-0
Telefax: +49 (0)9408 / 8501-21
E-Mail: info@arctron.de