

Vom 3D-Scan zum Tastmodell – Der Nürnberger Goldhut wird »begreifbar«

Angelika Hofmann • Regina Rüdebusch • Martin Schaich

Ein Museum soll ein Ort für alle sein, ob Groß oder Klein, unabhängig vom kulturellen und sozialen Hintergrund, ob mit Einschränkungen oder ohne. Um dies zu erreichen und das Museum zu einem inklusiven Ort zu machen, an dem sich alle gleichermaßen willkommen fühlen können, gilt es, Barrieren der unterschiedlichsten Art abzubauen. Auch das Germanische Nationalmuseum beschreitet diesen Weg mit Nachdruck und aus Überzeugung. Eine neue Errungenschaft auf dem Weg zu mehr Inklusion ist eine taktile Vermittlungsstation zu einem der bedeutendsten Exponate des Museums, dem urnenfelderzeitlichen Goldhut von Ezelsdorf/Buch. Neben dem Vermittlungsansatz, der sich besonders den Bedürfnissen sehingeschränkter Besucherinnen und Besucher widmet, bietet der dafür angefertigte hochauflösende 3D-Scan des Originalobjekts auch einen wichtigen Mehrwert für den dauerhaften digitalen Erhalt sowie die zukünftige wissenschaftliche Erforschung und Vermittlung dieses bedeutenden Kulturguts.

Inklusion ist eines der zentralen Ziele, die das Germanische Nationalmuseum (GNM) seit den letzten Jahren mit Nachdruck verfolgt. Dazu gehört ganz wesentlich der schrittweise Abbau von »Barrieren« sowohl im baulichen Bereich als auch auf Vermittlungsebene. Wichtige Meilensteine im Sektor Vermittlung waren die Vorlage eines Flyers zu Fragen rund um das Thema Inklusion am GNM sowie die Einführung der Mediaguide-Tour »Das GNM in einer Stunde – 600.000 Jahre in 60 Minuten« zu Highlight-Objekten des Mu-



Taktiler Bauphasenmodell des Germanischen Nationalmuseums. Das in der Eingangshalle des Museums installierte Modell dient der Orientierung der Besuchenden. Zudem werden die vier architektonischen Bauphasen des Gebäudekomplexes, vom mittelalterlichen Kartäuserkloster bis hin zu den großen Erweiterungsbauten der 1990er Jahre sowohl durch farbliche Unterscheidung als auch durch taktile Oberflächenstrukturen erfahrbar gemacht. Germanisches Nationalmuseum. Foto: Annette Kradisch.

seums. Neben einer »Standardtour« in verschiedenen Sprachen wurden auch vier inklusive Varianten erarbeitet, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der jeweiligen Nutzer und Nutzerinnen gerecht zu werden. So werden Touren in vereinfachter Sprache, in Deutscher Gebärdensprache, für Mobilitätseingeschränkte sowie für Sehingeschränkte angeboten. Diese Touren führen alle auf der gleichen Wegeführung zu denselben Objekten, so dass Personen mit unterschiedlichen Behinderungen gemeinsam die gleiche Tour absolvieren können. Bereits bei diesem Projekt wurde erfolgreich mit Vertreterinnen und Vertretern der Zielgruppen zusammengearbeitet, um die jeweiligen Bedürfnisse in den Blick zu nehmen.

Als weitere inklusive Vermittlungsebene sollen nun auch taktile Vermittlungsstationen in das Museum integriert werden, die sich zwar besonders an blinde

und seheingeschränkte Besucherinnen und Besucher wenden, darüber hinaus aber auch sehenden Personen eine Erweiterung des sinnlichen Wahrnehmungshorizonts ermöglichen. Als erstes wurde ein Tastmodell zur architektonischen Entwicklung des GNM erarbeitet, welches im Februar 2024 in der Eingangshalle des Museums installiert wurde. Das Modell soll einerseits die Orientierung in den über Jahrhunderte gewachsenen Museumsgebäuden erleichtern, andererseits die zu weiten Teilen denkmalgeschützte Architektur mit ihrer Baugeschichte als Exponat vermitteln. Die Beschriftung erfolgte in Braille- und Pyramidenschrift.

Nach und nach sollen nun auch zu zentralen Objekten des Sammlungsbestands taktile Vermittlungsstationen erstellt und in die Dauerausstellung integriert werden. Den Anfang macht dabei eines der bedeutendsten Exponate des GNM – der urnenfelderzeitliche Goldhut von Ezelsdorf/Buch.

Vor einigen Jahren beim 3D-Scan kleinerer Goldgefäße erzielte ernüchternde Ergebnisse ließen bei den ersten Planungen im Museum zunächst an den Scan einer vorliegenden galvanoplastischen Kopie des Goldhuts denken, was für die Produktion eines Tastmodells durchaus vertretbar gewesen wäre. So wäre – anders als beim Original – bei der Replik auch der Einsatz eines Mattierungssprays in Frage gekommen, um der stark reflektierenden Oberfläche des Objekts entgegenzuwirken. Mit dem Einsatz modernster zur Verfügung stehender Scantechnik, bot sich nun aber die Möglichkeit, den 3D-Scan direkt vom Original abzunehmen. Damit erweiterten sich auch die Projektziele. So ermöglichen die gewonnenen Daten nun auch eine digitale Sicherung und Archivierung des kulturgeschichtlich hochbedeutenden Originals und stehen damit auch für die weitere Nutzung sowohl in der wissenschaftlichen Forschung als auch in der Vermittlungsarbeit zur Verfügung

Der Goldhut

Der Goldhut von Ezelsdorf/Buch gehört zweifellos, und das nicht nur im wahrsten Wortsinn, zu den Glanzstücken des Germanischen Nationalmuseums. Das Goldobjekt aus der urnenfelderzeitlichen Urnenfelderzeit (1300–800 v. Chr.) kam 1953 rund 25 km südöstlich von Nürnberg, nahe der Ortschaften Ezelsdorf (Lkr. Nürnberger Land, Mfr.) und Buch (Lkr. Neumarkt i. d. Opf.), an der Grenze der bayerischen Regierungsbezirke Mittelfranken und Oberpfalz ans Tageslicht. Es handelt sich um einen Zufallsfund, der beim Roden von Baumstümpfen



Taststation zum Nürnberger Goldhut mit mehreren sinnlich wahrnehmbaren Vermittlungsebenen. Neben Form und Größe sollten auch markante Ziermotive und die Masse des Objekts vermittelt werden. Germanisches Nationalmuseum. Foto: Annette Kradisch.



Der urnenfelderzeitliche Goldhut von Ezelsdorf/Buch; GNM, Inv. Vb 8007. Germanisches Nationalmuseum. Foto: Jürgen Musolf.

entdeckt wurde. Das Blech wurde zunächst für Konservendosen gehalten, zerhackt und achtlos beiseite geworfen. Erst die Konsultation eines Zahnarztes, der sowohl das Material als Gold identifizierte als auch die kulturgeschichtliche Bedeutung der Fragmente als archäologischen Fund erkannte, führte in der Folge zur Verständigung des GNM. Bei Nachgrabungen an der Fundstelle konnten schließlich weitere Bruchstücke geborgen werden. Eine erste Rekonstruktion erfolgte noch 1953 am GNM. Damals wurden die noch ungeglätteten Blechfragmente reversibel auf einen samtbezogenen Holzkern montiert. Seine heutige Form erhielt das Stück 1975/76 in den Werkstätten des Römisch-Germanischen Zentralmuseum (heute Leibniz-Zentrum für Archäologie) in Mainz. Dabei wurden die Goldfragmente mit Epoxidharz und Glasfasergewebe zu einer Hohlform verbunden, deren kegelförmige Spitze zur Stabilisierung mit einem nicht reversiblen Polyurethanschaum ausgefüllt wurde. Nicht alle Partien des Goldhuts sind vollständig erhalten. So schloss ursprünglich auch eine Krempe an die Kalotte an, von der jedoch nur wenige nicht anpassende Goldblechfragmente vorliegen. Der Goldhut ist ein Meisterwerk bronzezeitlicher Goldschmiedekunst. Er wurde mit höchster handwerklicher Präzision aus einem einzigen Stück Gold papierdünn in seine Form getrieben und flächendeckend verziert. In seinem heutigen Erhaltungszustand ohne Krempe weist der Hut eine Höhe von 88,5 cm auf, bei einer Goldmasse von 310 g. An seiner Spitze findet sich ein sternförmiges Motiv mit nach unten ziehenden Strahlen. Darunter schließen horizontal verlaufende Ornamentbänder an, die mit eingepunzten Motiven gefüllt sind. Besonders häufig begegnen Bänder, die mit Strich- und Punktfüllung sowie verschiedenen meist konzentrisch angelegten Kreismotiven versehen sind. Daneben finden sich Zierbänder, in denen Ellipsen, Kegel oder Speichenräder aneinandergereiht sind. Neben dem Nürnberger Stück sind nur drei weitere urnenfelderzeitliche Kegelhüte aus Gold überliefert. Bereits im 19. Jahrhundert wurden der »Goldene Hut von Schifferstadt« (Rheinland-Pfalz, 1835) und der »Cône d'Avanton« (Reg. Nouvelle-Aquitaine, Frankreich, 1844) entdeckt, ein weiteres Stück mit unbekanntem Fundort wurde 1996 von den Staatlichen Museen zu Berlin aus dem Kunsthandel angekauft.

Die Form dieser außergewöhnlichen Kopfbedeckungen lässt sich aus dem vorderorientalischen Raum herleiten, wo sie im Zusammenhang mit Gottheiten dargestellt werden. Die religiöse Bedeutung der verwendeten Motive – konzentrische Kreismotive und



Verzierungsdetails des Goldhuts von Ezeldorf/Buch; GNM, Inv. Vb 8007. Besonders häufig begegnen kreisrunde Motive, wie Scheiben, Buckel oder Speichenräder. Eine Besonderheit sind Ornamentbänder mit dem Goldhut vergleichbaren kegelförmigen Hüten. Germanisches Nationalmuseum. Foto: Jürgen Musolf

Speichenräder haben eine lange Tradition als Sonnensymbole – sowie der exklusive Werkstoff Gold, der die Farbe und den Glanz der Sonne verkörpert, weisen auch bei den urnenfelderzeitlichen Goldhüten auf eine sakrale Funktion hin. Sehr wahrscheinlich wurden sie von religiösen Würdenträgern als Repräsentanten höherer Mächte getragen, die im Rahmen ritueller Handlungen und Feierlichkeiten als Vermittler zwischen irdischer und göttlicher Welt agierten.

Das inhaltliche Konzept der Taststation

Die taktile Station soll primär die Größe und Form des Goldhuts, seine spezielle Oberflächenstruktur und das Gewicht erfahrbar machen. Da das Objekt dauerhaft in einer Vitrine präsentiert wird, ist gerade für seheingeschränkte Besucherinnen und Besucher die Wahrnehmung der Objektgröße – immerhin fast 90 cm – und seine besondere Form – in der Grundfläche rund und gleichzeitig nach oben hin verjüngend – nur durch Beschreibungen, zum Beispiel in einer Führung oder durch den Mediaguide, ansatzweise, aber sicher nicht so vollständig wie durch eigenes Er-tasten wahrnehmbar. Aus diesem Grund sollte das Objekt als naturgetreue Kopie in seinen originalen Ausmaßen auf einem Tasttisch präsentiert werden. Eine stehende Variante des Modells wurde von Anfang an bevorzugt, weil auf diese Weise der räumliche Eindruck am besten nachvollzogen werden kann.

Auf Grund der hohen Auflösung des 3D-Scans war es zudem möglich, die Oberflächenstruktur bereits auf der Goldhut-Kopie darzustellen. Da im 3D-Druck immer ein wenig Höhe verloren geht, wurde das Tastmodell in 1,5facher Vergrößerung gedruckt. Auf diese Weise entstand eine Oberfläche, die für Sehende bei einem Vergleich mit dem Original eine sehr hohe Ähnlichkeit aufweist. In der Konzeptionsphase war es möglich, neben der Beratung durch den Bayerischen Blinden- und Sehbehindertenbund (BBSB) auf die Unterstützung eines vollblinden Schülers des Bildungszentrums für Blinde und Sehbehinderte aus Nürnberg zurückzugreifen und von seiner Erfahrung und seinem Feedback zu profitieren. Der Schüler kam mit seiner Lehrerin ins GNM und durfte die galvanoplastische Kopie des Goldhuts direkt betasten. Dies wurde als besonders wichtig erachtet, da zu vermuten war, dass die den Goldhut überziehenden Restaurierungsnarben eine Schwierigkeit bei der taktilen Erfassung der feinen Punzmuster darstellen würden. Sie sollten jedoch nicht aus dem Modell »herausgerechnet« werden, da die Restaurierung einen we-

sentlichen Teil der Objektbiographie darstellt und ein authentisches Modell des Ist-Zustandes erzielt werden sollte. Bei der taktilen Begutachtung durch den vollblinden Schüler wurde deutlich, dass die horizontal verlaufenden Ornamentbänder der Tastrichtung von Blinden und stark Seheingeschränkten widersprechen, weil diese sich von oben nach unten tasten. Durch das Tasten von der Spitze des Goldhuts über den weiter werdenden Mittelteil bis zum konischen unteren Ende war für den Tester die Ornamentbandstruktur nicht wahrnehmbar. Auch stellte er fest, dass die Ornamente sowie die Restaurierungsnarben auf der Kopie deutlich weniger stark zu ertasten waren, als zunächst vom Konzeptionsteam vermutet. An dieser Stelle zeigte sich deutlich, wie wichtig und entscheidend die Zusammenarbeit mit den jeweiligen Zielgruppen ist. Um die fein gearbeiteten Ornamentbänder sowohl visuell als auch taktil deutlicher erfahrbar zu machen, wurden auf der Taststation, neben dem Goldhut-Modell auch vier vergrößerte, idealisierte Ornamentbänder mit ausgewählten markanten Motiven angebracht.



Auf der Taststation wiedergegebene ausgewählte markante Ornamentbänder des Goldhuts von Ezeldorf/Buch. Die zweifache Vergrößerung und idealisierte Wiedergabe ermöglicht ein detailliertes Ertasten der Motive. Germanisches Nationalmuseum. Foto: Annette Kradisch

Sowohl das Goldhut-Modell als auch die idealisierten Ornamentbänder wurden im 3D-Druck erstellt. Obwohl von Seiten der Blinden- und Sehbehinderterverbände generell die möglichst materialgerechte Umsetzung befürwortet wird, die in diesem Fall eine Ausführung in Metall gewesen wäre, hat sich das Konzeptionsteam in Abstimmung mit dem BBSB bewusst dagegen entschieden. Die taktilen Vermittlungsstationen sollen im Ausstellungsraum unmittelbar als solche erkennbar sein und sich in ihrer Gestaltung deutlich von den Originalobjekten abheben. Auf diese Weise wird eine klare Kommunikation in der Ausstellungsgestaltung erreicht und die Orientierung der Besuchenden verbessert.

Eine Besonderheit des Objekts, die nicht durch Betrachtung oder Ertasten wahrnehmbar ist, sollte zudem noch vermittelt werden: Die Goldmasse des fast 90 cm hohen Goldhuts beträgt nur etwas mehr als 300 Gramm, denn das Gold wurde hauchdünn ausgearbeitet. Ein kleines Gewicht, das man einige Zentimeter von der Platte der Vermittlungsstation hochheben kann, dient der Verdeutlichung.

Die grundsätzliche Gestaltung des Tasttisches, die in den Händen der international renommierten, auf inklusives Design und Kulturvermittlung spezialisierten Agentur Tactile Studio lag, folgt den aktuellen inklusiven Vorgaben: Alle Texte sind in Braille- und Pyramidenschrift verfasst, damit möglichst viele seheingeschränkte Besucherinnen und Besucher sie lesen können. Die Schriftfarbe weist zudem einen hohen Kontrast zur Tischoberfläche auf. Der Tisch ist unterfahrbar, so dass auch Rollstuhlfahrerinnen und Rollstuhlfahrer die Möglichkeit haben, nah an die Modelle zu fahren, um sie zu ertasten. Die Grundfarbe der Tischoberfläche und der Seitenteile ist an das Farbkonzept in der Dauerausstellung »Ur- und Frühgeschichte« des GNM angepasst, so dass sich das Tastmodell dort gestalterisch gut einfügt.

3D-Digitalisierung und 3D-Druck der Goldhuts

Mit diesen Projektteilaufgaben wurde die ArcTron 3D GmbH beauftragt, die seit mittlerweile fast 25 Jahren als hochspezialisiertes Ingenieurbüro und 3D-Dienstleister hauptsächlich im Bereich der Archäologie, Denkmalpflege, Restaurierung und Museen tätig ist. Das Original-Objekt im GNM sollte zunächst in höchstmöglichen Auflösungen und Genauigkeiten digitalisiert werden. Abgeleitet von diesen Oberflächen-Scans war aus den Daten für Blinde und Sehbehinderte eine Goldhut-Replik als weißes Tastmodell



3D-Digitalisierung des Nürnberger Goldhuts. Der mit Testläufen etwa 12 Stunden dauernde Prozess der Datenerfassung wurde in den vollständig verdunkelten und schwingungsfreien Werksträumen des Germanischen Nationalmuseums durchgeführt. Foto: Verus Digital/Hans-Joachim Brucherseifer

in Originalgröße herzustellen. Außerdem wurden vier Punzmotive als vergrößerte und überhöhte, intuitiv tastbare 3D-Ornamentbänder produziert.

Die Umsetzung erfolgte in 4 Phasen:

1. 3D-Digitalisierung des Originals
2. Erstellung eines farb- und maßstabsgetreuen 3D-Modells
3. Produktion im 3D-Druck-Verfahren als Tastmodell
4. Multimediale Aufbereitung der Daten

Im ersten Schritt wurden die 3D-Oberflächendaten des Originals im GNM erfasst. Dafür konnte die Verus Digital GmbH, eine Ausgründung des Fraunhofer Instituts (igd), »ins Boot« geholt werden, deren weltweit führendes, in den letzten sieben Jahren entwickeltes roboter- und photogrammetriegestütztes 3D-Digitalisierungssystem (CultArm3D DT10) die bei diesem Objekt extrem anspruchsvolle, hochreflektive Oberfläche mit polarisiertem Licht und einer Auflösung von bis zu 15 Mikrometer (0,015mm) in Geometrie und Textur erfasste.

Der »digitale Zwilling« in höchster Qualität stellt auf diese Weise sicher, dass dieses herausragende archäologische Artefakt für zukünftige Generationen archiviert wird und ermöglicht gleichzeitig neue, spannende Erlebnisse innerhalb unterschiedlichster digitaler Plattformen, so etwa auch für multimediale Präsentationen, Augmented oder Virtual Reality sowie haptisch »(be-)greifbar« als Museumsreplikat mittels 3D-Druck.

Aufgrund der Oberflächenkomplexität, der Empfindlichkeit und des Wertes des Objekts wurden spezielle Einstellungen angewendet, um höchste Sorgfalt und Genauigkeit zu gewährleisten. Alle Bedenken der Kuratoren hinsichtlich des extrem hochwertigen Objekts konnten durch eine praktische Demonstration der im CultArm3D-System implementierten Schutzmechanismen und Sicherheitsalgorithmen ausgeräumt werden. Nachdem der goldene Hut sorgfältig auf den Drehteller gestellt wurde, bestimmte der CultArm3D zuverlässig und autonom die Größe und Form und erfasste den optimalen Datensatz für das endgültige 3D-Modell. Als Ergebnis lieferte das System ein perfektes dreidimensionales Bild, das die feinsten Details der gesamten Oberfläche dieses einzigartigen Kulturguts bewahrte.

Der automatisierte 3D-Digitalisierungsprozess erzeugte verschiedene Ergebnisse, um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden:

1. Eine Punktwolke mit über 1,5 Milliarden Punkten mit einer durchschnittlichen Auflösung von 15 Mikrometern, wodurch sichergestellt wurde, dass jedes Detail erhalten blieb.
2. Ein hochdetailliertes 3D-Modell mit 100 Millionen Polygonen und 32.000 Farbtexturen, das eine außergewöhnlich realistische Darstellung ermöglicht.
3. Ein optimiertes webfähiges 3D-Modell für nahtlose Online-Präsentationen und Augmented-Reality-Erlebnisse, das den Goldhut einem weltweiten Publikum zugänglich macht.

Das immense Datenvolumen der digitalen Außenhaut wurde anschließend für den 3D-Druck von den 3D-Spezialisten der ArcTron 3D GmbH aufbereitet und ein maßstabgerechtes 3D-Modell erstellt. Bei der Vorbereitung für den 3D-Druck lag der Schwerpunkt besonders auf Auflösung und Stabilität. Um das im 3D-Druck bei einer Auflösung von $<0,1$ mm relativ flache Relief besser sichtbar und ertastbar zu machen, wurde die Oberfläche mit einer hausinternen Programmierung um die Achse des Goldhutes mit dem Faktor 1,5 überhöht. Die Innenwände wurden digital verstärkt und ein hoch strapazierfähiger und für hohe Auflösung geeigneter, UV-stabiler, thermoplastischer Kunststoff für den 3D-Druck gewählt. Ein robustes Stecksystem garantierte das nahtlose und einfache Zusammenführen der Einzelteile. Über drei Gewindemuttern, die im Boden der Tastreplik eingelassen wurden, konnte die Replik mittels Gewindeschrauben auf dem Ausstellungsmöbel fixiert werden.

Vier Ornamentbänder mit den Motiven der Buckelscheiben, Ellipsen, Kegelhüte und der Speichenrä-



Das Replikat und Tastmodell des Goldhuts. Links: Rendering des in die fünf Drucksegmente zerlegten Originalobjekts. Mitte: Das weiße Tast- und Anfassmodell für die Ausstellung. Rechts: Ein Blick ins »Innenleben« der 3D-Konstruktion. Foto: ArcTron/Martin Schach

der wurden spezifisch herausgearbeitet und als Taststreifen 3D-gedruckt.

Weiterhin wurden im Rahmen der nachgeschalteten 3D-Datenprozessierung optimierte 3D-Modelle des Goldhutes für die interaktive Webdarstellung (WebGL Viewer) erzeugt.

Da das Projekt hinsichtlich Scan- und Texturauflösung, aber auch bei der Repräsentation der reflektiven Oberflächeneigenschaften (PBR-Materialien), 3D-Druck und Online-Präsentation technisches Neuland beschritten hat, wurden die Projektdetails auch in einer multimedialen Präsentation auf einer Online-»LandingPage« aufbereitet.

Seite an Seite – Original und Tastmodell

Das herausfordernde Projekt, von der Digitalisierung des goldenen Originals bis hin zur Erarbeitung und Umsetzung einer taktilen Vermittlungsstation, konnte 2024 dank der großzügigen finanziellen Zuwendung einer privaten Stiftung realisiert werden. Erstmals präsentiert wurde das Tastmodell zusammen mit dem Original in der von Juli 2024 bis Januar 2025 am GNM gezeigten Sonderausstellung »Die letzte Fahrt. Das Wagengrab von Essenbach – Ein Schatz der Bronzezeit« (vgl. Blickpunkt Archäologie 2/2024), in welcher der Goldhut zwar nicht im Mittelpunkt stand, aber in seiner Rolle als bedeutendes religiöses Kultgerät zu sehen war. Seit Januar 2025 befindet sich die Taststation nun an ihrem eigentlichen Bestimmungsort, dem Dauerausstellungsbereich »Ur- und Frühgeschichte« des GNM, ebenfalls Seite an Seite mit dem Original. Es ist das erklärte Ziel des GNM, das Konzept der taktilen Vermittlungsstationen weiterzuführen und auf andere bedeutende Exponate aus allen Dauerausstellungsbereichen zu erweitern, um so Schritt für Schritt Barrieren im Ausstellungsbereich abzubauen und Inklusion zu erleichtern. Darüber hinaus bietet sich mit der Digitalisierung des Goldhuts von Ezeldorf/Buch auch ein wissen-



*Die Taststation zum Nürnberger Goldhut neben dem Original-
exponat in der Dauerausstellung des Germanischen National-
museums. Germanisches Nationalmuseum.*

Foto: Annette Kradisch

schaftlicher Mehrwert für das Museum. So ist der Goldhut nun in seinem aktuellen Restaurierungszustand in digitaler Form gesichert und für die Zukunft archiviert. Damit stehen die Daten für digitale Anwendungen und Vermittlungsformate sowie nicht zuletzt auch für weitere wissenschaftliche Forschungen zur Verfügung.

L I T E R A T U R

<https://www.gnm.de/fuerjungundalt/inklusiv>
<https://denkmal.arctron.de/goldhut/>

A U T O R I N N E N U N D A U T O R

Dr. Angelika Hofmann M. A.

Dr. Regina Rüdebusch

Germanisches Nationalmuseum
 Kartäusergasse 1
 90402 Nürnberg

Martin Schaich M. A.

ArcTron 3D
 Vermessungstechnik & Softwareentwicklung GmbH
 Ringstraße 8
 93177 Altenthann