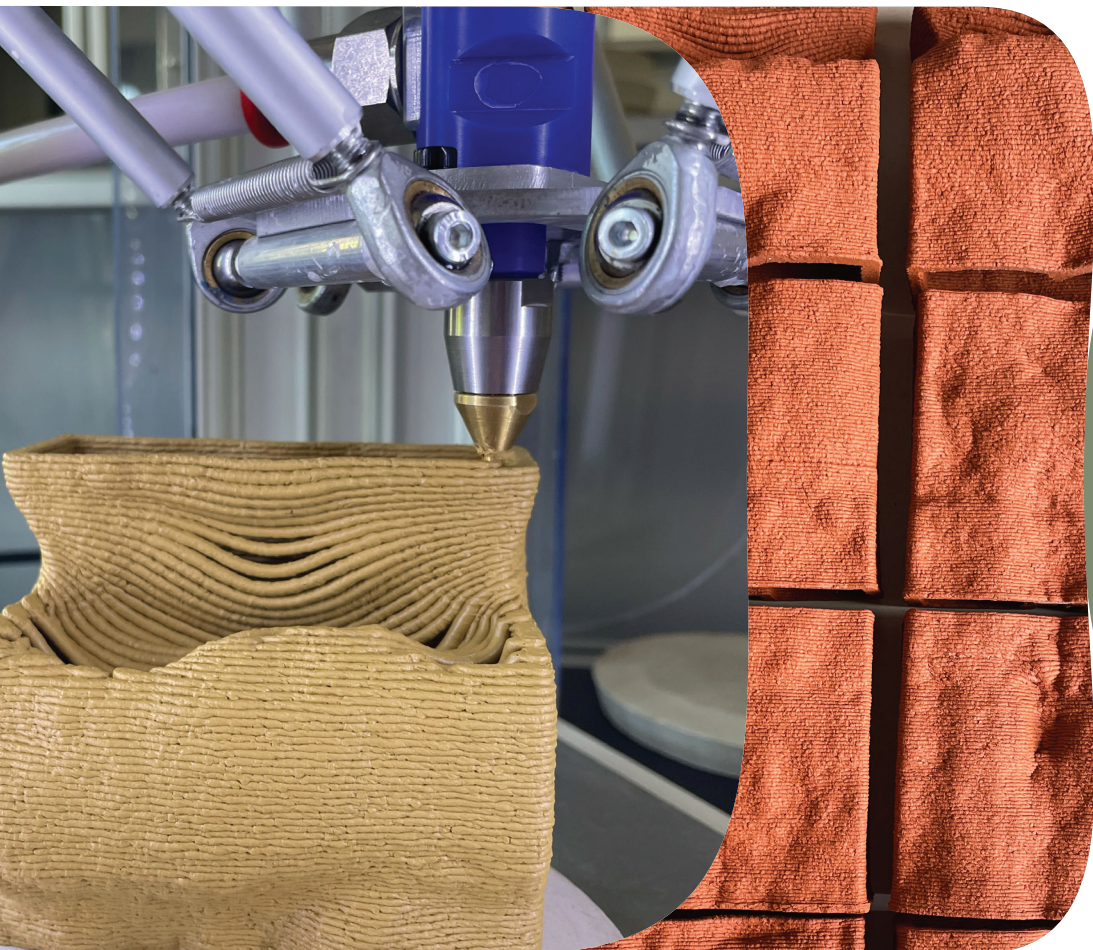


# bildhauerische Formgebung und Findung in Zusammenarbeit mit künstlicher Intelligenz



**Nikos Probst**

017631626931

[www.nikosprobst.com](http://www.nikosprobst.com)

**Projektzeitraum**

17.01.2023

bis 30.04.2023

Das Projekt nutzte ein neu veröffentlichtes wissenschaftliches Paper von NVIDIA, um eine künstliche Intelligenz zu trainieren, die eigenständig 3D-Modelle erzeugen kann. Durch die Verbindung von echten Reliefs aus dem kunsthistorischen Kanon mit künstlicher Intelligenz und 3D-Druck entstanden neue ästhetische Formen. Die experimentelle Auseinandersetzung mit verschiedenen keramischen Massen und 3D-Druck-techniken führte zu überraschenden Variationen und reflektiert die Nutzung neuester technologischer und technischer Verfahren im künstlerischen Schaffensprozess.

# Sachbericht

Im Rahmen dieses Projektes wurde mithilfe eines Ende 2022 veröffentlichten wissenschaftlichen Papers des Grafikartenherstellers NVIDIA (GET3D: A Generative Model of High Quality 3D Textured Shapes Learned from Images) eine künstliche Intelligenz trainiert, die eigenständig 3D-Modelle erzeugen kann. Das Ziel bestand darin, klassische künstlerische Medien wie das Relief mithilfe von künstlicher Intelligenz als Werkzeug in einen zeitgenössischen Diskurs zu bringen und eine Installation in der die Reliefs präsentiert werden können herzustellen. Hierfür wurde ein Datensatz aus verschiedenen Reliefs, die dem gesamten kunsthistorischen Kanon entstammen, verwendet. Dieser Datensatz umfasste insgesamt etwa 260 3D-gescannte Reliefs aus Museen und öffentlichen Plätzen weltweit. Mit diesen Daten wurde das Generative Adversarial Network (GAN) trainiert. Durch die Verwendung des Datensatzes konnte das GAN lernen, eigene neue Reliefs zu erzeugen. Es wurden verschiedene Größen von Reliefs aus Ton und Porzellan 3D-gedruckt, wobei auch ein Roboterarm für Experimente verwendet wurde. Im Laufe des Projektes stellte sich jedoch heraus, dass die Verwendung von sogenannten Delta-3D-Druckern effizienter war.

Um die neu generierten Reliefs zu realisieren, wurden sie digital in mehrere Teile zerlegt und einzeln ausgedruckt. Anschließend wurden sie mithilfe verschiedener Stein- und Keramiklebern wieder zusammengefügt. Ein zentraler Aspekt des Projektes bestand darin, mit verschiedenen keramischen Massen zu experimentieren und zu untersuchen, wie sich das Material beim Druckverfahren verhält und wie die einzelnen Teile gedruckt werden können. Zudem wurde die Auseinandersetzung mit verschiedenen 3D-Drucktechniken durchgeführt, um zu analysieren, wie diese die ästhetische Form des Reliefs beeinflussen. Während des Experiments wurden verschiedene Parameter wie Druckgeschwindigkeit, Drucktemperatur und Druckdichte angepasst, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Es wurde beobachtet, dass die Viskosität und Textur der keramischen Massen eine wichtige Rolle bei der Formgebung spielten. Durch die Variation dieser Parameter und das Verwenden verschiedener Massen konnten verschiedene Texturen, Oberflächenstrukturen und Details erzeugt werden, die die ästhetische Qualität der erzeugten Reliefs beeinflussten. Die Analyse der Auswirkungen der verschiedenen 3D-Drucktechniken auf die ästhetische Form des Reliefs war von großer Bedeutung. Es stellte sich heraus, dass die Wahl der Drucktechnik direkte Auswirkungen auf die Feinheit der Details, die Genauigkeit der Formgebung und die Oberflächenbeschaffenheit des Reliefs hatte. Die Kombination aus keramischen Massen und 3D-Drucktechniken eröffnete neue Möglichkeiten, komplexe Formen zu realisieren und ästhetische Variationen zu erzeugen.

Die künstlerische Auseinandersetzung im Rahmen dieses Projektes war von zentraler Bedeutung. Die Idee, echte, digitalisierte Objektdaten mit künstlicher Intelligenz weiterzuverarbeiten und sie durch den Einsatz eines natürlichen Materials in Form von Reliefs zu transformieren, erwies sich als erfolgreich. Diese Verbindung zwischen dem Alten und dem Neuen, zwischen dem Vergangenen und dem Zukünftigen, ermöglichte einen interessanten Dialog zwischen Tradition und Innovation. Besonders faszinierend waren die Momente, in denen die Formgebung der Reliefs durch die verschiedenen technischen und technologischen Hilfsmittel eine eigenständige Gestalt annahm. Durch den Einsatz der künstlichen Intelligenz und der verschiedenen 3D-Drucktechniken entstanden überraschende Variationen und unerwartete Formen. Diese Zufälligkeit und Unvorhersehbarkeit fügte dem Prozess und den gestalteten Reliefs einen zusätzlichen Wert hinzu. Die gewonnenen Ergebnisse und die ästhetische Qualität der erzeugten Reliefs zeigten, dass diese Zufälligkeit und Eigenständigkeit eine wertvolle Komponente im künstlerischen

schen Schaffensprozess sein kann. Die Kombination aus den Daten der echten, digitalisierten Objekte und der kreativen Intervention durch künstliche Intelligenz und 3D-Druck erzeugte ein neues Werk, das sowohl auf den Wurzeln der Vergangenheit als auch auf den Möglichkeiten der Gegenwart basierte.

Insgesamt war die künstlerische Auseinandersetzung mit der Technologie und den Materialien ein wichtiger Teil des Projektes. Sie ermöglichte es neue Wege zu erkunden, den kunsthistorischen Kanon zu erweitern und zeitgenössische Diskurse zu fördern. Durch die gelungene Verbindung von Daten, künstlicher Intelligenz und materieller Transformation entstanden Reliefs, die sowohl ästhetisch ansprechend als auch konzeptuell relevant sind. Durch die Experimente mit verschiedenen 3D-Drucktechniken und Materialien wurde deutlich, wie sich die ästhetische Form des Reliefs beeinflussen lässt. Die Kombination aus digitalen Daten und materieller Transformation eröffnete neue Möglichkeiten für den künstlerischen Diskurs. Gleichzeitig reflektiert es die Zusammenarbeit menschlicher und nicht-menschlicher Akteure und wie diese genutzt werden kann um eine neue skulpturale Formfindung zu ermöglichen.

Mit Hilfe dieser Projektförderung und den daraus gewonnenen Erkenntnissen sowie dem trainierten Machine Learning Model ist es nun möglich an weiteren künstlerischen Arbeiten zu experimentieren und neue Plastiken herzustellen. Dies ermöglicht für mich eine tiefere Auseinandersetzung im Bereich künstliche Intelligenz und Kunst im Bereich bildhauerischer Traditionen.



# Prozess Bilder

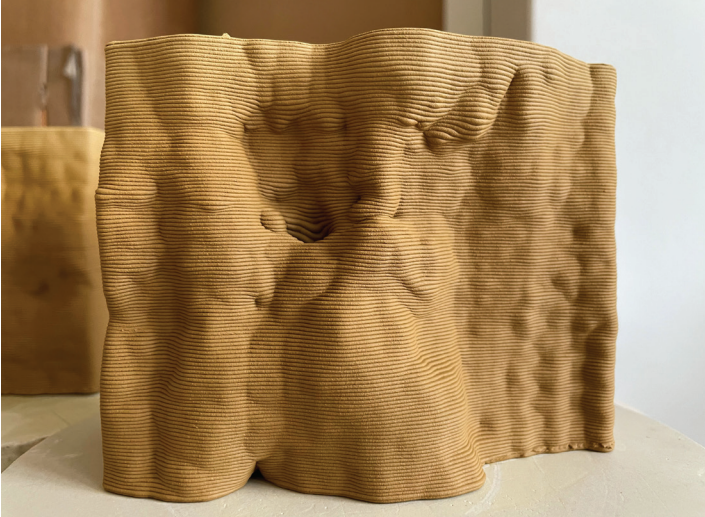




# Material Ton und Porzellan

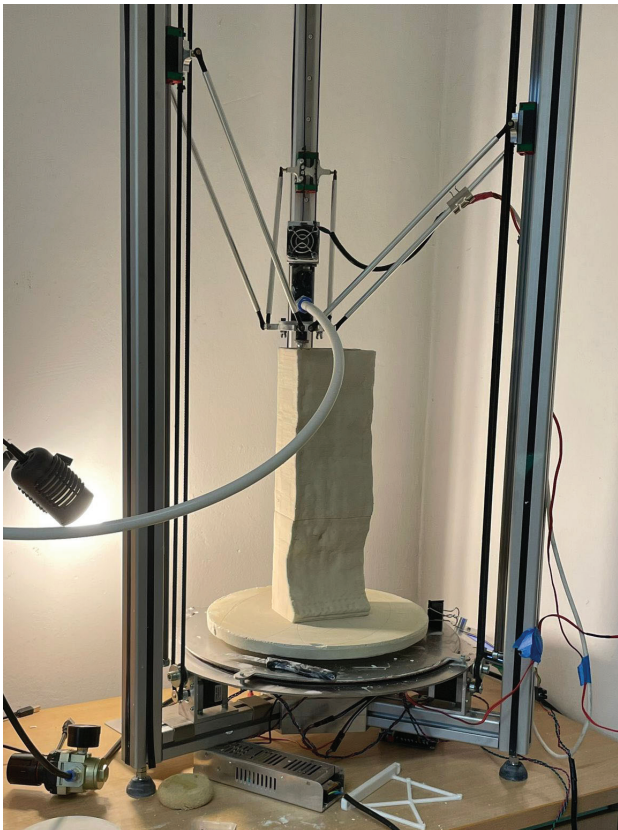
In den Experimenten mit verschiedenen keramischen Ton- und Porzellanmassen wurden Farbtöne und Schaumtiefungen im Bereich von 0 bis 1 mm getestet. Die Massen wurden während des Druckens, des Trocknungsprozesses und des Brennens hinsichtlich eines ästhetischen Mehrwertes analysiert. Dabei wurden unterschiedliche Reaktionen der Massen beobachtet.

Die Größe der Objekte und die gewählten Druckeinstellungen beeinflussten die Ergebnisse, wobei zusätzliche Stützstrukturen für größere Objekte erforderlich waren. Die Experimente ermöglichten ein besseres Verständnis der Masseneigenschaften im 3D-Druck und trugen zur Entwicklung der künstlerischen Arbeiten bei.

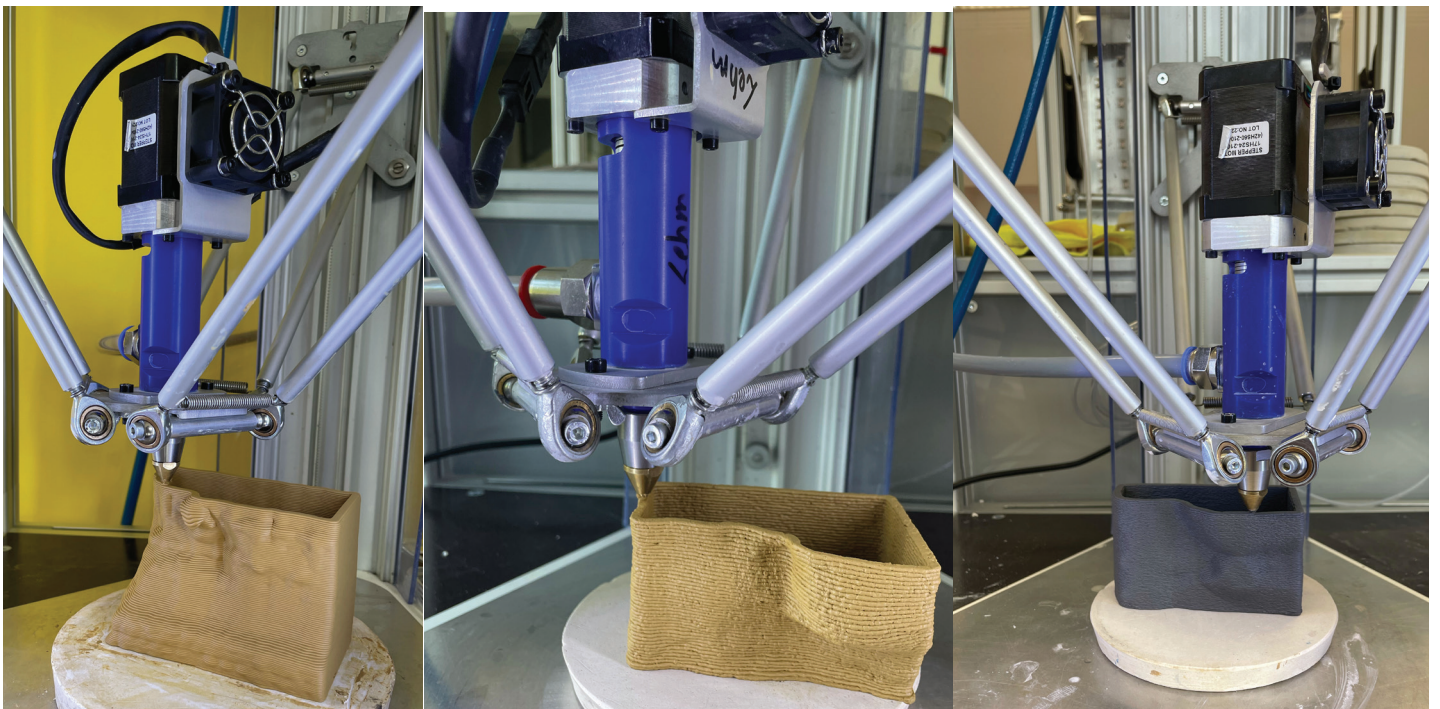




# 3D Delta Drucker



Die Delta-Drucker brachten nicht nur praktische Vorteile für die Keramik-3D-Druckexperimente von Reliefs, sondern boten auch einen künstlerischen Mehrwert. Während des Druckprozesses traten zufällige Momente auf, die in Verbindung mit der Technologie und dem natürlichen Material einzigartige Formen der Oberfläche hervorbrachten. Diese unvorhersehbaren Momente verliehen den gedruckten Reliefs eine besondere ästhetische Qualität und schufen eine gewisse Einzigartigkeit in jedem Werkstück. In der Kombination aus präziser Technologie und den zufälligen Momenten des Druckens ermöglichte eine faszinierende Verschmelzung von Kunst, neuester Technologie und Handwerk im Bereich des Keramik-3D-Drucks.

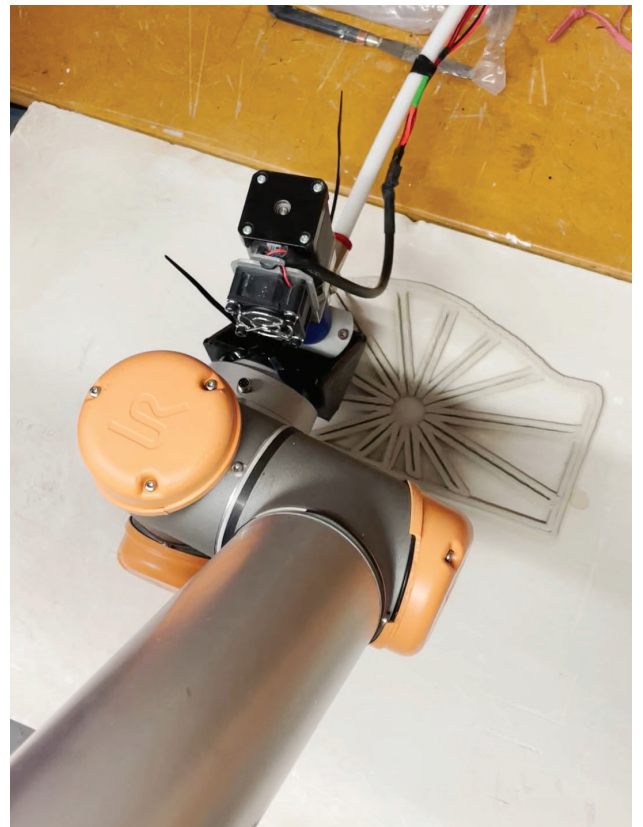




# Roboterarm



Das Experiment mit dem Roboterarm zur Untersuchung der maximalen Druckgröße für ein Relief lieferte aufschlussreiche Ergebnisse. Zwar konnten durch die Nutzung des Roboters größere Formen realisiert werden, kleinere Teile ließen sich jedoch präziser handhaben und führten zu einem besseren Workflow. Die externe Brennung großer keramischer Bauteile gestaltete sich schwierig, während das Arbeiten mit kleineren Teilen, die zu einem größeren Relief zusammengefügt werden, einfacher war. Das Experiment ermöglichte wichtige Erkenntnisse für die Wahl der optimalen Druckgröße und die Verbesserung zukünftiger Druckprojekte.



# Installation



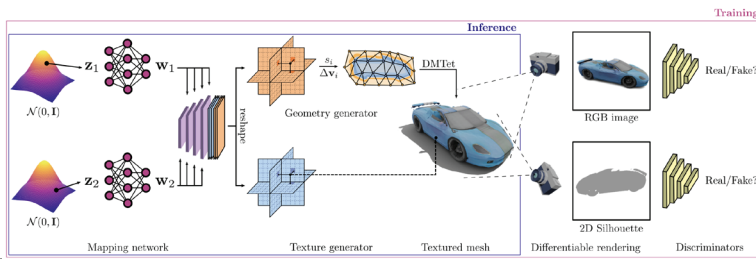
In der Installation mit den 3D-gedruckten Reliefs wurde bewusst auf eine klassische Wandanbringung verzichtet und die Reliefs stattdessen im Raum positioniert. Dafür wurde auf ein bewährtes Alu-Profil-System zurück gegriffen, das sich bereits in vorherigen Projekten als flexibel und vielseitig erwiesen hat. Mit diesem System konnten verschiedene Präsentationsmöglichkeiten erproben werden, die nun für zukünftige Ausstellungsprojekte genutzt werden können. Durch die Verwendung des Alu-Profil-Systems war es möglich, die Reliefs in unterschiedlichen Höhen und Winkeln im Raum zu arrangieren, wodurch ein faszinierendes räumliches Erlebnis entstand. Dadurch können die Reliefs aus verschiedenen Positionen betrachtet werden, was eine dynamischere Präsentation im Raum ermöglicht.



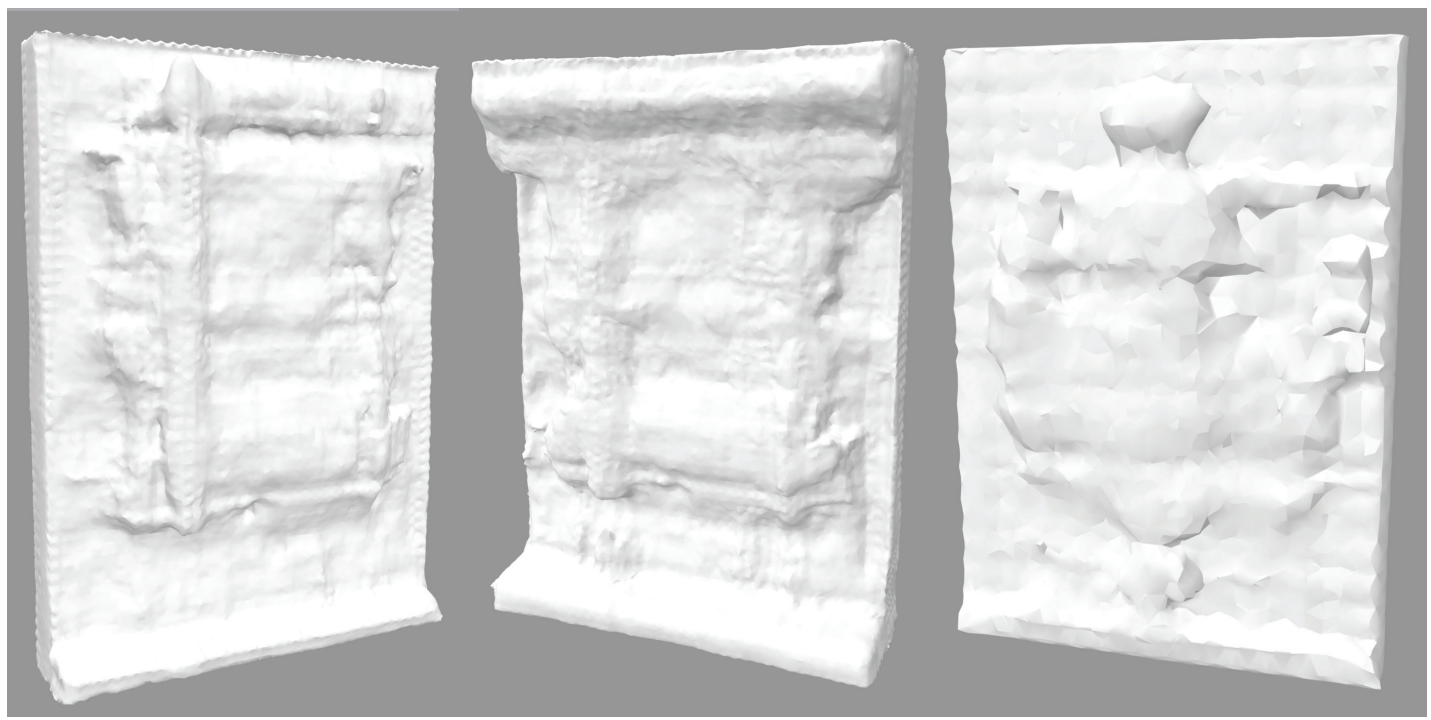
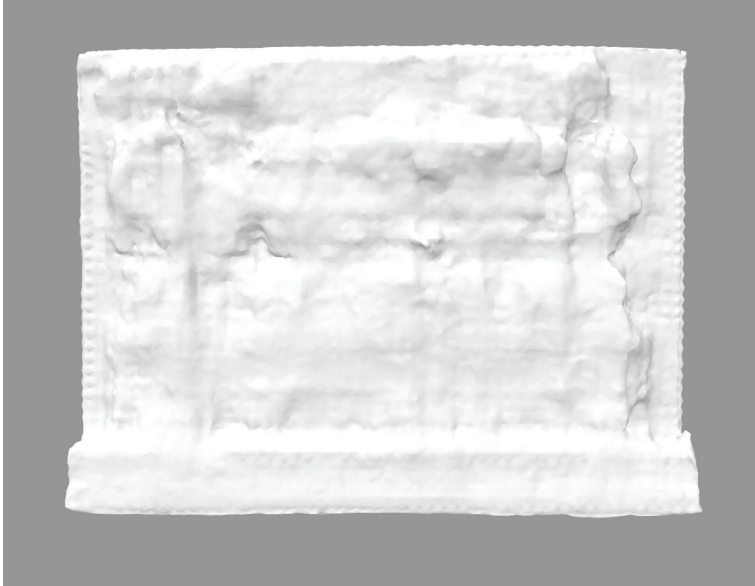


# Künstliche Intelligenz

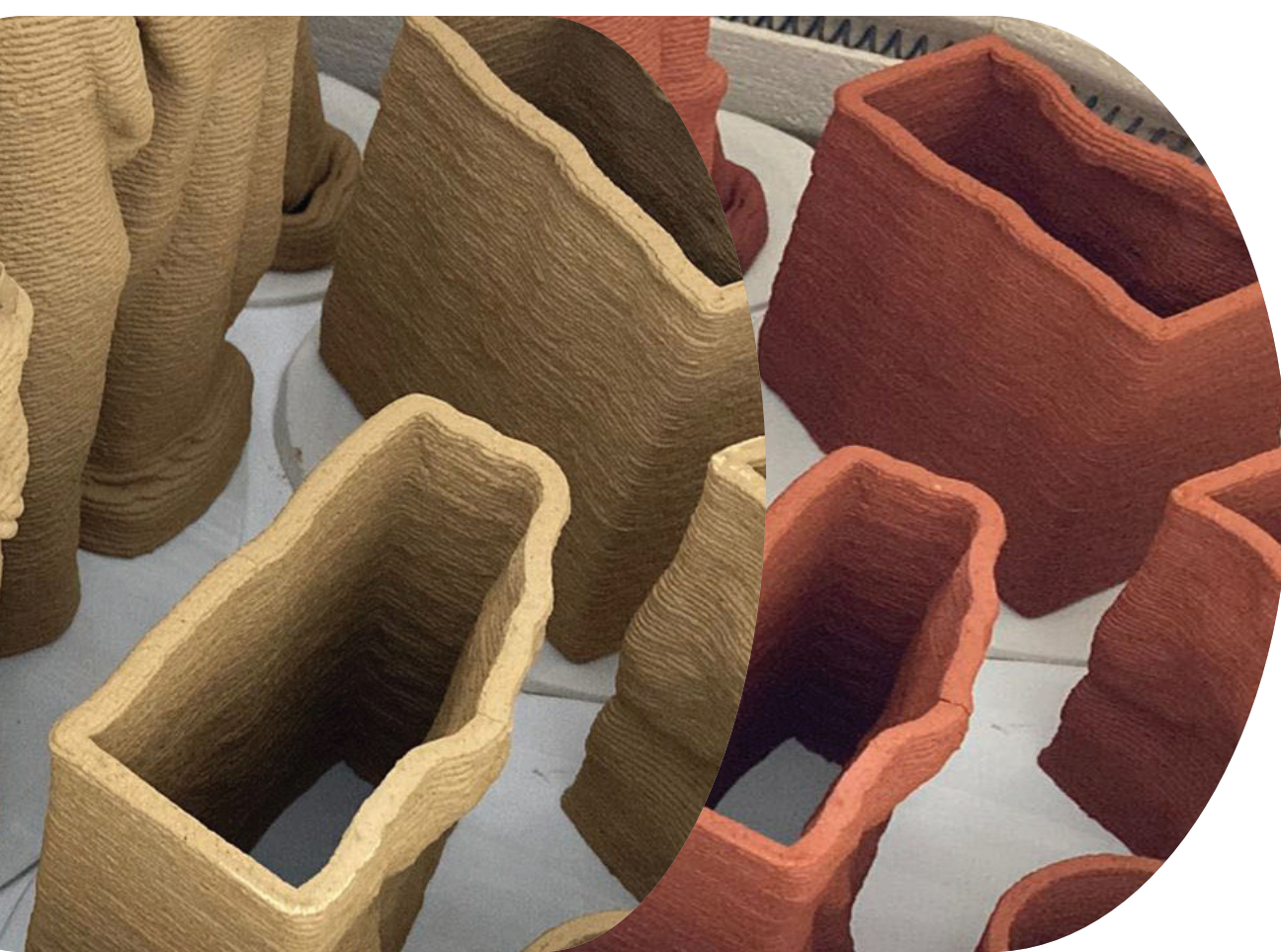
# Machine Learning



Das neu entwickelte Generative Adversarial Network (GAN) "GET3D: A Generative Model of High Quality 3D Textured Shapes Learned from Images" von NVIDIA wurde für das Machine Learning Modell verwendet. Das GAN wurde mit rund 260 originalen Reliefs aus Museen und öffentlichen Räumen weltweit trainiert. Es kann nun hochwertige 3D-Modelle von Reliefs generieren, die für den 3D-Druck verwendet werden können. Die erzeugten Modelle ermöglichen die Schaffung neuer und einzigartiger Reliefs. Diese innovative Kombination aus maschinellem Lernen, 3D-Scans und dem GAN-Modell eröffnet spannende Möglichkeiten für die Reproduktion und Kreation von Reliefs.



# bildhauerische Formgebung und Findung in Zusammenarbeit mit künstlicher Intelligenz



## Kontakt

[nikosprobst@web.de](mailto:nikosprobst@web.de)



[www.nikosprobst.com](http://www.nikosprobst.com)



[@der\\_probst](https://www.instagram.com/der_probst)