

Intelligenz aus dem Drucker

3D-Drucker verändern unsere Herstellungsmethoden, indem sie uns bezüglich Formen, Materialien und neuen Funktionen mehr Freiheit als je zuvor bieten. Im Gegenzug dazu müssen wir bei der Konzeption dieser Objekte ganz neuen Denkweisen folgen, um von der neuen Freiheit tatsächlich Gebrauch zu machen. Für die Erstellung eines Gehirns mit dem 3D-Drucker haben wir eine MRT-Aufnahme zugrunde gelegt, das Gehirn dann ausgehöhlt, um es leichter zu machen, und ein Gefüge entwickelt, das das Gehirn ausgehend vom Hirnstamm von innen her stützt. Dieses Stützgerüst wird von einem Computer automatisch erstellt. Der Computer nutzt dafür einen generativen Algorithmus, der sich die Verzweigungen in den Neuronen und neuronalen Netzen des Gehirns zum Vorbild nimmt. Weiter wird das Gerüst am Computer optimiert, um es leichter zu machen und so zu gestalten, dass es vollständig in die ausgehöhlte Gehirnhülle eingebunden ist. Das Gehirnmodell stellt ein einzigartiges Beispiel für den Einsatz der generativen Gestaltung und Fertigung in der Forschung dar, da sich nur auf diese Weise die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Grösse und Komplexität des Modells bewältigen lassen. Es verdeutlicht die Notwendigkeit leistungsfähiger Computer und neuer Rechenmethoden, um bei der Entwicklung und Fertigung komplexer Objekte neue Wege zu gehen.

Das Gehirnmodell aus dem 3D-Drucker besteht aus 12 Teilen. Aufgrund von Grössenbeschränkungen beim 3D-Druck umfasst jedes dieser Teile, die am Ende zu einem Ganzen zusammengesetzt werden, ein Stück der Gehirnhülle und des integrierten Stützgefüges. Der raffinierte 3D-Schichtprozess bei der Schmelzschichtung (FDM, Fused Deposition Modeling) wird durch die einzigartige Oberflächentopografie auf der Gehirnoberfläche deutlich. Das Resultat ist eine hochkomplexe, optisch äusserst interessante Geometrie, die zahlreiche Fragen aufwirft: Wie weit werden wir mit dem 3D-Druck und neuen Designansätzen noch gehen, um die künstliche und die natürliche Welt zusammenzuführen?

Gehirnmodell aus dem 3D-Drucker:

Material: Polycarbonat

Technologie: Fortus 400mc (FDM)

Gesamtgrösse: 525 x 442 x 452 mm

Gesamtdruckzeit: 22,5 Tage

Gesamtgewicht: 5,8 kg

Verantwortliches Team: Engineering Design and Computing Lab, Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Kristina Shea

Tian Chen

Jung-Chew Tse

Bilder und Video mit Joan Minder, Iimagemaker

Bildnachweis:

Bild 1: Schwebendes Gehirn, ETH Zürich / Joan Minder

Bild 2: Generatives Design, inspiriert von den Neuronen im Gehirn, ETH Zürich

Bild 3: Gehirn aus dem 3D-Drucker, ETH Zürich / Joan Minder

Bild 4: Schichten des Gehirns aus dem 3D-Drucker, ETH Zürich / Joan Minder

Originalgehirn, das dann modifiziert wurde: Menschliches Gehirn, Originalgrösse, von MiloMi, veröffentlicht am 23. Juni 2014, Thingiverse,

<https://www.thingiverse.com/thing:371899/#files> (Creative Commons License)