



3D-Druck eine vielseitige Technologie mit Zukunft

DAS ERSTE PATENT

für einen 3D-Drucker wurde im Jahr 1984 vom US-amerikanischen Erfinder Chuck Hull eingereicht.

Was haben Zähne, Spielzeuge, Möbel, Ersatzteile, Schmuck und Schokoladefiguren gemeinsam? Das alles kann mit 3D-Druckern hergestellt werden.

MIT WELCHEN MATERIALIEN KANN GEDRUCKT WERDEN?

Beim 3D-Druck werden dreidimensionale Gegenstände erstellt, indem das Grundmaterial Schicht für Schicht von unten nach oben aufgetragen wird. Das funktioniert mit Grundmaterialien, die durch Erhitzen weich und formbar werden, wie etwa thermoplastische Kunststoffe und Metalle – aber auch Materialien wie Keramik, Beton, Wachs, lebende Zellen oder Schokolade sind möglich.

WOHER WISSEN 3D-DRUCKER, WAS SIE DRUCKEN SOLLTEN?

Bei einem gewöhnlichen Tintenstrahldrucker gibt eine Bild- oder Textdatei dem Drucker vor, wo die Tinte auf dem Papier aufgetragen werden soll, sodass ganze Wörter und Bilder entstehen. Damit ein 3D-Drucker ein Objekt drucken kann, wird auch eine Datei benötigt, die dem Drucker sagt, wo das Grundmaterial aufgetragen werden soll. Um ein dreidimensionales Objekt auszudrucken, muss daher zuerst mit einem speziellen 3D-Programm am Computer das gewünschte dreidimensionale Modell erstellt werden.

WIE ENTSTEHT EIN GEGENSTAND IM 3D-DRUCKER?

Das feste Grundmaterial wird im Druckkopf des 3D-Druckers durch eine heiße

Düse gepresst, wodurch es sich verflüssigt und auf der anderen Seite der Düse als dünner weicher Faden herauskommt. Mit diesem Faden wird eine Schicht des Gegenstandes aufgetragen. Dabei fährt der Druckkopf vorgegebene Koordinaten ab. Sobald das Material erstarrt ist, geht der Druckkopf eine Lage höher und beginnt die nächste Schicht aufzutragen. Das wiederholt sich, bis das Objekt fertig gedruckt ist.

ADDITIVE UND SUBTRAKTIVE FERTIGUNG

Das schichtweise Aufbauen eines Objektes im 3D-Drucker wird als additive Fertigungstechnik bezeichnet. Selbst komplexe Formen können kostengünstig und mit geringem Materialverbrauch vollautomatisch entstehen. Diese Herstellungsart unterscheidet sich von der subtraktiven Fertigung, bei der Material zum Beispiel durch Fräsen, Schneiden, Sägen und Bohren aus festen Blöcken oder Stäben entfernt wird, um einen Gegenstand herzustellen.

Als Filament wird das fadenförmige Material bezeichnet, aus dem ein 3D-Drucker Objekte formt. Filament ist meist wie Draht auf Rollen aufgerollt.

Aufgabe

Am Computer erstellte 3D-Modelle können im Format STL abgespeichert werden. Auch der Schädelknochen aus der Kunststofflehrmittelbox ist als 3D-Modell in diesem Format verfügbar.

Du findest die Datei zum Downloaden auf der Webseite www.schule.at/lernwelt/plastik.

In Programmen wie Microsoft Paint 3D kann die Datei geöffnet werden. Um den Schädelknochen von allen Seiten zu betrachten, stelle im Programm auf 3D Ansicht um und bewege das Modell mit gedrückter rechter Maustaste.



Welche Produkte das österreichische Unternehmen alphacam Austria GmbH mit 3D-Druckern herstellt sowie 3D-Drucker in Aktion siehst du in diesem Video: <https://youtu.be/AKZEX3cggXc>

3D-Druck in der Medizin

Mit dem 3D-Druck haben sich in der Medizin ganz neue Möglichkeiten aufgetan. So können etwa komplexe Implantate und Prothesen kostengünstig nach den Maßen der verschiedenen Patientinnen und Patienten angefertigt werden.

REALISTISCHE MODELLE

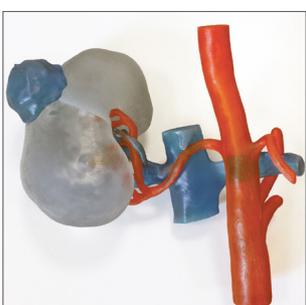
Mittlerweile können Modelle von menschlichen Organen mit 3D-Druckern gedruckt werden, die wie echte Organe aussehen und sich lebensecht anfühlen. Das gelingt durch den Einsatz von starren und flexiblen Kunststoffen, die zum einen die harten Knochen und zum anderen das weiche Gewebe nachbilden. Diese Modelle ermöglichen es Ärztinnen und Ärzten, Operationen zu trainieren und mögliche Komplikationen besser zu verstehen. Die genaue Vorbereitung erspart den Patientinnen und Patienten unnötige Zeit unter Narkose, wodurch auch ein wesentlicher Beitrag zum positiven Gelingen des Eingriffs geleistet wird.

Aber nicht nur Medizinerinnen und Mediziner können sich durch die 3D-Modelle besser auf eine Operation vorbereiten, auch den erkrankten Personen kann damit ein operativer Eingriff anschaulich erklärt werden.

SCHÄDELKNOCHEN

3D-Modelle, wie der Schädelknochen in der Lehrmittelbox, werden in Krankenhäusern benötigt, wenn es zum Beispiel um Brüche (Frakturen) der Schädel- oder Gesichtsknochen geht. Und das funktioniert so:

1. Zuerst werden von dem verletzten Schädel des Patienten bzw. der Patientin Bilder gemacht. Das können Röntgen-, MRT-, CT-Aufnahmen oder dergleichen sein. Anschließend wird aus den Bildern am Computer ein 3D-Modell erstellt.
2. Dieses digitale Modell wird dann aus einem speziellen Material mit einem 3D-Drucker gedruckt.
3. Am 3D-Modell sind die Frakturen der kranken Person genau sichtbar. Daher kann bereits vor der Operation das benötigte Implantat an die Patientin beziehungsweise an den Patienten angepasst werden. Das gewährleistet, dass das Implantat hundertprozentig passt und es wird Narkose- und Operationszeit erspart.



Nierenmodell



Lebermodell



Herzmodell

BIOKOMPATIBILITÄT

In der Medizintechnik müssen Materialien wie etwa Kunststoffe, die Kontakt mit dem Körper haben (z.B. Operationsbesteck, Kontaktlinsen) oder ganz im Körper verbleiben (z.B. Implantate), spezielle Eigenschaften erfüllen, damit sie dem Menschen nicht schaden. Erfüllen Materialien und Werkstoffe diese Kriterien, sind sie biokompatibel.

Medizinstudentinnen und -studenten nutzen die lebensechten 3D-Modelle in der Ausbildung.

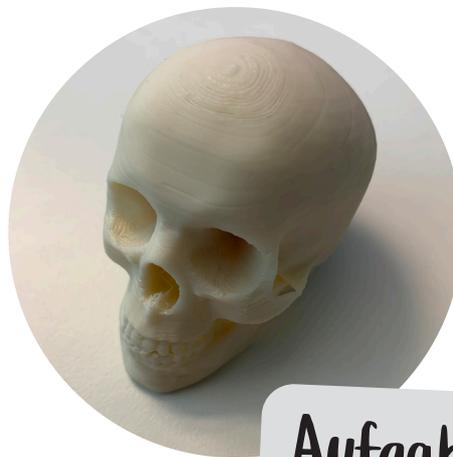
Steckbrief PLA

NAME Polylactide; Polymilchsäure

ART Thermoplast

EIGENSCHAFTEN beständig gegenüber Ölen und Fetten, verwendbar im Temperaturbereich bis + 55°C, nicht UV beständig,

VERWENDUNG Folien, Becher, Bio-Müllbeutel, Flaschen, Einweggeschirr, Babyequipment, medizinische Implantate, ...



Dieses Modell eines Schädelknochens ist in der ersten Auflage mit einem 3D-Drucker der Firma alphacam austria GmbH aus dem Kunststoff ASA hergestellt worden. In der zweiten Auflage wurde der Schädel aus PLA vom Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH gedruckt.

Aufgabe

Die Schichtstärke des Schädelmodells beträgt 0,178 mm. Was ist damit gemeint? **Finde es heraus!**



Wie 3D-Druck in Kombination mit Virtual Reality vor Operationen für die Planung sowie für die Aufklärung von Patientinnen und Patienten eingesetzt werden, siehst du in diesem Video: <https://youtu.be/RqWNjjMEoMI>

Anwendungsbereiche

Die Verwendung von 3D-Druckern ist sehr vielfältig. So findet das additive Fertigungsverfahren am Bau, in der Luftfahrt und der Lebensmittelbranche genauso Anwendung, wie in der Medizin, in der Forschung, der Kunst und der Automobilherstellung. Der Vorteil beim Schichtbauverfahren ist, dass selbst komplizierte Formen kein Problem bei der Herstellung sind. Ein weiterer Pluspunkt ist, dass Einzelstücke einfach, schnell und kostengünstig hergestellt werden können. Bei herkömmlichen Produktionsverfahren lohnt sich die Herstellung meistens erst, wenn tausende Stück angefertigt werden. So wird dem 3D-Druck eine große Zukunft vorausgesagt. Vor allem bei den verwendeten Grundmaterialien und bei dem, was alles gedruckt werden kann, gibt es noch viele innovative Ideen und Möglichkeiten.

Neben dem industriellen Sektor werden 3D-Drucker auch im Hobbybereich immer beliebter. Dazu gibt es bereits leistbare Geräte für den Hausgebrauch und viele fertige Vorlagen von 3D-Gegenständen im Internet.



Die Stratasys F900 ist ein leistungsstarker 3D-Drucker und kommt im Industriebereich zum Einsatz.

3D-Druck-Quiz

Lies dir die Texte zum 3D-Druck genau durch. Hast du dir alles gut gemerkt? Denn in der nachstehenden Tabelle sind einige Aussagen ziemlich durcheinandergeraten. Kreuze jene Aussagen in der Tabelle an, die richtig sind und verbessere falsche Aussagen.

	AUSSAGE	RICHTIG	FALSCH ... Stelle die Aussage richtig!
1	Beim 3D-Druck werden kleine Tropfen aufeinander getropft, bis das Modell fertig ist.		
2	Das Druckmaterial eines 3D-Druckers nennt man Firmament.		
3	Neben Kunststoffen können 3D-Drucker auch mit Materialien wie Keramik, Metalle und Lebensmittel drucken.		
4	ASA ist ein Dateiformat, mit dem die 3D-Modelle am Computer abgespeichert werden.		
5	Mit 3D-Druckern können menschliche Organe gedruckt werden, die wie echte Organe aussehen und sich lebensecht anfühlen.		
6	Der 3D-Druck ist ein subtraktives Fertigungsverfahren.		
7	Implantate sind aus biokompatiblen Materialien, da sie für den Menschen unverträglich sind.		
8	3D-Drucker sind sehr teuer und werden nur in der Industrie verwendet.		

Kunststoff-*Lehrmittel-Box*

3D gedruckter Schädelknochen

HERSTELLER	TCKT
PRODUKT	3D gedruckter Schädelknochen
MATERIAL	PLA
HERSTELLUNG	Fused Deposition Modeling Technologie (FDM)
WEBLINK	www.alphacam.at // www.tckt.at



Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH

„Das TCKT ist als außeruniversitäres Forschungsinstitut Ihr Ansprechpartner für anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in allen Bereichen der Kunststofftechnik. Wir entwickeln für und mit unseren Unternehmenspartnern zukunftstaugliche Lösungen in Forschungsprojekten. 2001 wurde das TCKT gegründet, um die oberösterreichische kunststoffverarbeitende Industrie, vor allem die klein- und mittelständischen Unternehmen in ihren Problemstellungen zu unterstützen.“

Unser Motto lautete daher „Vom Werkstoff bis zum Produkt alles aus einer Hand!“ Wir beschäftigen uns gesamtheitlich mit Kunststoffen: Das Recycling von Kunststoffen sowie der Einsatz von nachhaltigen Materialien, wie etwa Biokunststoffen, ist uns auch ein Anliegen.

Schnittstellenprobleme sind uns fremd: Von der Materialentwicklung, über Werkstoffcharakterisierung (seit 2004 auch als akkreditiertes Prüflabor), Produktentwicklung, Produkt- und Prozesssimulation bis zur Verifizierung der Ergebnisse durch Echtversuche an unseren Anlagen steht unser Team für alle Belange der Kunststofftechnik zur Verfügung.

Damit immer genug Nachwuchs für unsere Kunden und unser Team da ist, kooperieren wir im Ausbildungsbereich mit der Fachhochschule Wels, der Johannes Kepler Universität Linz und den HTLs in Wels, Ried und Andorf. Neben der Durchführung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten und Dissertationen halten die MitarbeiterInnen unseres Teams verschiedene Vorlesungen und Übungen für die nächste Generation kompetenter KunststofftechnikerInnen.“

BILDQUELLEN

© Mit freundlicher Genehmigung von Stratasys Ltd. / alphacam austria GmbH
Abb. Schädelknochen: © alphacam austria GmbH

LÖSUNGEN:

1 Falsch: Beim 3D-Druck wird das Grundmaterial Schicht für Schicht aufgetragen, bis das Modell fertig ist // 2 Falsch: Filament // 3 Richtig / 4 Falsch: ASA ist ein Kunststoff, der beim 3D-Druck verwendet wird; STL ist ein Dateiformat, mit dem digitale 3D-Modelle abgespeichert werden. / 5 Richtig / 6 Falsch: additives Fertigungsverfahren / 7 Falsch: Implantate sind aus biokompatiblen Materialien, damit sie für den Menschen verträglich sind. / 8 Falsch: Es gibt auch günstigere Modelle für zu Hause.

Kunststoff-*Lehrmittel-Box*

3D gedruckter Schädelknochen

HERSTELLER	ALPHACAM
PRODUKT	3D gedruckter Schädelknochen
MATERIAL	ASA
HERSTELLUNG	Fused Deposition Modeling Technologie (FDM)
WEBLINK	www.alphacam.at 



Im Bereich 3D-Drucker/ Additive Fertigung arbeitet **ALPHACAM** seit mehr als 20 Jahren sehr erfolgreich mit dem Weltmarktführer Stratasys zusammen. alphacam ist in allen drei D-A-CH Ländern der einzige Anbieter des kompletten Produktportfolios, der auch Beratung, Musterbearbeitung, Installation, Schulung, Verbrauchsmaterialverkauf, Wartungsvertragsabschluss sowie den kompletten Service in eigener Verantwortung leistet.

Als einer von wenigen der zahlreichen Stratasys-Partnern weltweit, wird alphacam seit vielen Jahren als Platinum-Partner, dem höchsten Stratasys-Partnerlevel, ausgezeichnet. Des Weiteren sind wir Mitglied im Global Manufacturing Network von Stratasys.

Unser umfangreiches Produktportfolio wird durch Beratung, Vertrieb und Kundendienst für die innovativen Metall 3D-Drucker von Desktop Metal erweitert.

Seit neuestem bieten wir exklusiv in D-A-CH auch Beratung, Vertrieb und Service der kostengünstigen Metall 3D-Drucker von One Click Metal sowie Metall 3D-Drucksysteme für die Serienfertigung von Tritone an.

Mit den 3D-Druck-Dienstleistungsplattformen TEILEFABRIK und fabberhouse „3D printing for everybody“ bietet alphacam die Herstellung von additiv gefertigten Bauteilen als Dienstleistung an.

BILDQUELLEN

© Mit freundlicher Genehmigung von Stratasys Ltd. / alphacam austria GmbH
Abb. Schädelknochen: © alphacam austria GmbH

LÖSUNGEN:

1 Falsch: Beim 3D-Druck wird das Grundmaterial Schicht für Schicht aufgetragen, bis das Modell fertig ist // 2 Falsch: Filament // 3 Richtig / 4 Falsch: ASA ist ein Kunststoff, der beim 3D-Druck verwendet wird; STL ist ein Dateiformat, mit dem digitale 3D-Modelle abgespeichert werden. / 5 Richtig / 6 Falsch: additives Fertigungsverfahren / 7 Falsch: Implantate sind aus biokompatiblen Materialien, damit sie für den Menschen verträglich sind. / 8 Falsch: Es gibt auch günstigere Modelle für zu Hause.