

# inform

**BEST PRACTICE CORONA**

Krisenstrategie Brückner  
Maschinenbau

**INTERVIEW**

Masernschutzgesetz  
in Kraft

**BEM**

Schritt für Schritt zurück  
ins Arbeitsleben



**Reportage**  
Arbeitsschutz im 3-D-Druck



## **FIT AG** – Hüftgelenke oder Schulterimplantate aus dem Drucker?

Im Operationssaal ist diese Technologie schon längst angekommen.

3-D-Druck macht es möglich. Einer der führenden Anbieter auf diesem Gebiet ist die FIT AG in Lupburg. Hier, in der idyllischen Oberpfalz zwischen Regensburg und Nürnberg, werden Hochtechnologieprodukte für die Medizinbranche, aber auch für Automotive, Luft- und Raumfahrt sowie für den Maschinenbau hergestellt.

Einige Stunden haben wir – die inForm-Redaktion – in unterschiedliche Produktions- und Fertigungsbereiche des Unternehmens geschaut.

Und Einblicke darin bekommen, was es heißt, jede Form von Bauteilen per Mausklick entstehen zu lassen.

## „Schichtarbeit“

Knallendes Stahlpressen und kreischendes Fräsen, das erwartet man eigentlich bei der Fertigung von Bauteilen. In der Fabrik der Zukunft ist der Lärm längst nicht ohrenbetäubend. Die Maschinen arbeiten surrend vor sich hin – 3-D-Drucker. Die kleinsten haben die Ausmaße eines Kühlschranks, die größten erreichen die Dimension von Containern. Werkstückrohlinge schleifen, schneiden, stanzen, diese Art der sogenannten subtraktiven Fertigung gehört immer mehr der Vergangenheit an. Grund ist u. a., dass bei dieser Methode recht viel Verschnitt anfällt. Zum Teil bleiben nach allen Fräs- und Schleifvorgängen nur zehn Prozent des Ausgangsmaterials übrig. Ein teurer Vorgang, der daher nach und nach von der „additiven Fertigung“, dem 3-D-Druck, abgelöst wird. Und das mit erheblichen Zeit- und Kostenvorteilen. Hierbei werden die einzelnen Werkstücke nicht gepresst oder gegossen, sondern auf Basis eines 3-D-Datensatzes Schicht für Schicht aufgebaut. In der Medizin können das auch Daten aus einem CT-Scan sein.

Zunächst aber wird das gewünschte Werkstück im Computer als 3-D-Modell entworfen. Die Software zerlegt das Modell in nanometerdünne Schichten und sendet die Konstruktionsdaten Lage für Lage an den 3-D-Drucker. Laserlicht, Elektronenstrahlen oder Infrarotlicht verbinden im Drucker Metall- oder Kunststoffpulver zu festem Material.

Carl Fruth, Gründer und CEO der FIT Group (FIT AG), führt uns in die Fertigungshalle, in der eine Maschine neben der anderen steht. Hinter den Scheiben sieht man Lichtpunkte auf einer grauen Schicht. Wo sie auftreffen, blitzt ein Funke auf. Fruth deutet auf den sogenannten Bauraum: „Der Laser schmilzt das Metallpulver, das hier vorher aufgetragen wurde, selektiv aus.“

Der Laserstrahl schmilzt das Pulver genau an den Stellen, die die computergenerierten Bauteil-Konstruktionsdaten vorgeben. Die Fertigungsplattform senkt sich wieder ab, es folgt ein weiterer Pulverauftrag. Der Werkstoff wird ein weiteres Mal durch den Laserstrahl computergesteuert entlang der Kontur geschmolzen und verbindet erneut nur die festgelegten Stellen mit der darunterliegenden Schicht. Schichtweise entstehen so metallische dreidimensionale Teile, in dem Fall für die Automobilindustrie. Während die großen Maschinen ganze Motorblöcke mit einem Volumen von einem Kubikmeter fertigen können, stellen andere filigrane Zahnimplantate aus Titan her. Beinahe lautlos drucken die Maschinen. Je nach Bauteil und Feinheitsgrad manchmal 24 Stunden, manchmal aber auch Tage.





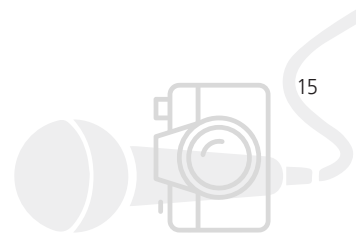
Gegenüber traditionellen Herstellungsverfahren wie etwa dem Spritzgussverfahren, sagt Fruth, könnten mittels additiver Fertigung auch komplizierte Gebilde und Formen, die gleichzeitig leicht, aber auch stabil sein müssen, realisiert werden; positiv zu bewerten sei darüber hinaus, dass kein überschüssiges Material anfiele, auch die Energiebilanz sei häufig besser als bei herkömmlichen Verfahren. Doch auch wenn die 3-D-Drucker vollautomatisch arbeiten, sobald sie gestartet werden, müssen die Ingenieure für ihren erfolgreichen Betrieb das Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik und Informationstechnologie, von Werkstoffkunde und Qualitätsmanagement genau kennen: Es gilt, für jedes Anwendungsszenario die geeignete Technologie auszuwählen und in einen effektiven Produktionsprozess umzusetzen oder eben auch verschiedene Verfahren zu kombinieren.



Video: Arbeitsschutz beim 3-D-Druck  
über das Gesetz hinaus

<https://gesund.to/eo853>





# Individuelle Fertigung

Für viele Menschen hat der 3-D-Druck ihre Welt schon verändert. Für diejenigen etwas, die ein Implantat brauchen. Zwar gibt es davon bereits zahlreiche; aber egal ob Kniegelenk, Hüfte oder Schulter – der künstliche Ersatz ist immer ein Standardprodukt, das allenfalls in verschiedenen Größen erhältlich ist. Schwieriger ist es bei individuell anzupassenden Implantaten, etwa im Gesichtsbereich nach einem Unfall oder einer Tumor-OP. „3-D-Druck ist hier ein echter Gewinn“, sagt Alexander Bonke, CTO des Unternehmens, der mit seinem Team für einen Patienten eine Titan-Hüftpfanne gefertigt hat. Mittels der neuen Technologie konnte das Ersatzteil millimetergenau an die Anatomie des Patienten angepasst werden. Darüber hinaus besteht es aus einer speziellen Struktur: Obwohl in einem Stück gefertigt, verfügt das Bauteil neben glatten Oberflächen auch über mehrere Zentimeter lange feinporöse Schichten. Sie sollen ermöglichen, dass der Knochen nach der Transplantation in das künstliche Gelenk hineinwächst und sich so besser mit dem Fremdling verbindet. Und auch die schnelle Verfügbarkeit ist ein entscheidendes Argument für additiv gefertigte Implantate. Im Durchschnitt dauert der Fertigungsprozess nur wenige Tage – im Vergleich zu sechs bis acht Wochen bei der konventionellen Fertigung.

Für Design und Konstruktion eines Implantats ist anatomisches Know-how ebenso wichtig wie der enge Austausch mit dem Chirurgen: beispielsweise bei der Modellierung der Kontaktflächen, die für die Stabilität zwischen Individualimplantat und verbliebener Knochenumgebung entscheidend sind, sowie bei der Verteilung von tragenden und porösen Strukturen.

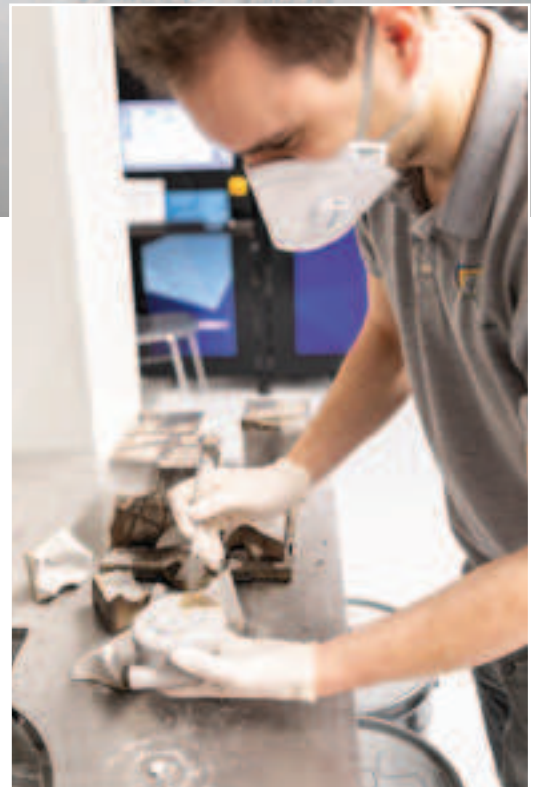
Für andere Implantattypen gibt es bereits Serienfertigungen. Sie können in größeren Stückzahlen und weitgehend unabhängig von ihrer Komplexität schnell und günstig hergestellt werden. So stellt das Unternehmen unter anderem Wirbelsäulencages in Serie her: Das sind künstliche Platzhalter für entfernte Bandscheiben. Sie haben die gleiche Höhe und sorgen für eine anatomisch korrekte Haltung der Wirbelsäule.





## Arbeitsschutz beim 3-D-Druck

„Additive Fertigungsverfahren werden die Arbeitswelt und auch die Ansprüche an die Prävention nachhaltig verändern“, davon ist Bettina Oettl, Sicherheitsbeauftragte bei der FIT AG, überzeugt. Gemeinsam mit der B·A·D-Arbeitsmedizinerin Dr. Christine Full und der B·A·D-Fachkraft für Arbeitssicherheit Bernhard Pflieger, hat sie den Schutz vor Gefährdungen bei den Beschäftigten im Blick. Das betrifft Gefahrstoffe ebenso wie die Grenzwerte beim Umgang mit Metallpulvern wie Titan, Aluminium oder Edelstahl, die regelmäßig kontrolliert werden. Aufgrund fehlender wissenschaftlicher Langzeitstudien gibt es noch keine konkreten Aussagen zu den Emissionen bei additiven Fertigungsverfahren. Sich über neueste Forschungsergebnisse auf dem Laufenden zu halten ist daher für die drei unerlässlich, insbesondere vor dem Hintergrund kontinuierlicher Innovationen sowohl bei Druckern als auch bei Werkstoffen.



Metallstäube sind ein weiteres Thema beim Arbeitsschutz. Bei der nachbereitenden – häufig manuellen – Aufbereitung der Werkstücke fällt vielfach Feinstaub an. Einwegschutzanzüge und gebläseunterstützte Atemschutzgeräte schaffen hier Abhilfe, Gleiches gilt für die ausreichende Hallenbelüftung.

Stäube rücken auch bei der Einschätzung von Brand- und Explosionsgefährdungen in den Fokus. Ein Risiko, das oft unterschätzt wird, so Bettina Oettl. D-Feuerlöscher für Metallbrände sowie spezielle Staubsauger mit Nassabscheider zur Absaugung der Feinstäube gewährleisten die Sicherheit der Beschäftigten und sind ein wichtiges Mittel im vorbeugenden Brandschutz.





Gratis-Download:  
Factsheet Gefährdungsbeurteilung  
<https://gesund.to/tjn5x>



Factsheet Gefahrstoffe: Jetzt gratis lesen!  
<https://gesund.to/aq7ba>



Dass sich nahezu alle 3-D-Drucker in abgeschlossenen Kästen befinden und über eine Absaugung verfügen, sorgt für zusätzlichen Schutz.

Ihren Beschäftigten gute Arbeitsbedingungen bieten – dafür tut die FIT AG einiges, auch über den gesetzlich geforderten Rahmen hinaus. So sind alle Büros mit höhenverstellbaren Schreibtischen und ergonomischen Stühlen ausgestattet. Die weitere technische Ausstattung ist ebenfalls auf den einzelnen Arbeitsplatz abgestimmt.

„Die Arbeitsplatzgestaltung ist entscheidend dafür, ob Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich sicher fühlen und gern kommen“, davon ist Firmenleiter Carl Fruth überzeugt. ➔



## B·A·D-Leistungen: Arbeitsmedizin

- Durchführung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen
- Vorsorge- und Eignungsuntersuchungen
- Beratungen und Impfangebot bei Auslandseinsätzen
- Fahreignungsuntersuchungen für Maschinenführer und Kranbediener
- Biomonitoring beim Umgang mit Gefahrstoffen
- Beratung bei Bildschirmarbeitsplätzen
- Beratung im Rahmen des Betrieblichen Eingliederungsmanagements
- Beratung zum beruflichen Einsatz von leistungsgewandelten Mitarbeitenden
- Unterstützung bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung)
- Beobachtung des Arbeitsschutzes im Betrieb, regelmäßige Begehung der Arbeitsstätten



## Konzerninformation

Die FIT AG im bayerischen Lupburg – 1995 durch Carl Fruth gegründet – ist spezialisiert auf die Herstellung von additiv gefertigten Prototypen, Produktionshilfsmitteln sowie Ersatz- und Serienbauteilen.

Der Mittelständler erwirtschaftete 2019 ca. 25 Millionen Euro. Rund 300 Mitarbeiter arbeiten am Firmenstammsitz in Lupburg sowie an weiteren Standorten in Feldkirchen, Brasov (Rumänien), Schukowski (Russische Föderation), Nagoya (Japan) sowie in Peoria (USA).

Aktuell bildet das Unternehmen 50 Auszubildende in den unterschiedlichsten Fachbereichen aus, u. a. in den Metall- und Elektroberufen mit der Zusatzqualifikation „additive Fertigungsverfahren“.

## B·A·D-Leistungen: Arbeitssicherheit

- Beratung des Unternehmens und der Mitarbeiter in allen Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie der Unfallverhütung
- Beratung bei der Planung von Arbeitsschutzmaßnahmen
- Beratung bei der Auswahl und Erprobung Persönlicher Schutzausrüstung
- Unterstützung bei der Beschaffung von technischen Hilfsmitteln
- regelmäßige Begehung der Arbeitsplätze/ der verschiedenen Einrichtungen
- Beobachtung von Maßnahmen in den Bereichen Arbeitsschutz und Unfallverhütung
- Beteiligung an der Erstellung der Gefährdungsbeurteilungen
- Teilnahme an den Arbeitsschutzausschusssitzungen



Fordern Sie jetzt unser Gratis-E-Book zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung an:

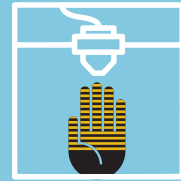
<https://gesund.to/v3jfi>



# Zahlen und Fakten

## 1983

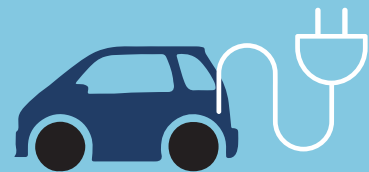
wurde der 3-D-Druck vom US-amerikanischen Erfinder und Ingenieur Chuck Hull entwickelt. Er bezeichnete das Verfahren als Stereolithografie.



Das Moskauer Start-up Apis Cor hat einen Großraum-3-D-Drucker entwickelt, der ein ganzes Haus in **nur 24 Stunden drucken kann.**

## Das erste Elektroauto

aus dem 3-D-Drucker, den LSEV, entwickelte das italienische Start-up XEV (X Electrical Vehicle).

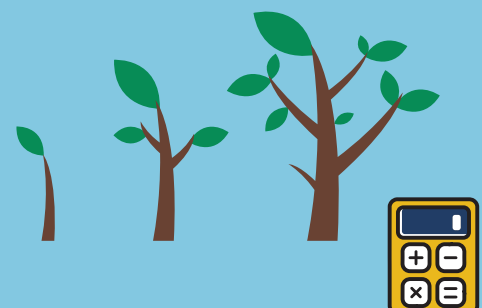


## Auf 691 Millionen US-Dollar

wurde der 3-D-Druck-Markt für Orthopädie im Jahr 2018 geschätzt.

Der 3-D-Druck-Markt verdoppelt sich alle drei Jahre. Analysten prognostizieren ein jährliches Wachstum von

## 18,2 bis 27,2 Prozent.





# inform

B·A·D – SICHER ARBEITEN. GESUND LEBEN.



**B·A·D**

GESUNDHEITSVORSORGE UND  
SICHERHEITSTECHNIK GMBH



**Team**  
prevent

## Kontakt



0228 40072-223



0228 40072-250



inform@bad-gmbh.de



www.bad-gmbh.de