

Factsheet: 3D-Druck in der industriellen Ausbildung

Die industrielle Ausbildung in der Metall- und Elektroindustrie befindet sich im Wandel. Digitalisierung, Automatisierung und neue Fertigungstechnologien verändern nicht nur Produktionsprozesse, sondern auch die Anforderungen an Fachkräfte. Eine der Schlüsseltechnologien in diesem Kontext ist der 3D-Druck, auch bekannt als additive Fertigung. Diese Technologie eröffnet völlig neue Möglichkeiten in der Produktentwicklung, Fertigung und Ausbildung. Im Folgenden wird erläutert, warum 3D-Druck in der industriellen Ausbildung eine zentrale Rolle spielt, welche Herausforderungen damit verbunden sind und wie sich die erfolgreiche Umsetzung in der Praxis gestaltet.

„3D-Druck ist mehr als eine technische Innovation – er ist ein Treiber für die Modernisierung der industriellen Ausbildung.“

Tobias Tielsch

HINTERGRUND

Bedeutung des 3D-Drucks für die Industrie

Der 3D-Druck hat sich in den letzten Jahren von einer Nischentechnologie zu einem festen Bestandteil moderner Produktionsprozesse entwickelt. Unternehmen nutzen ihn für Prototypen, die Herstellung komplexer Bauteile und sogar für die Serienproduktion. Die Vorteile sind mittlerweile bekannt: Neben der Flexibilität, Bauteile, ohne den Bedarf an komplexen und teuren Werkzeugen herzustellen, zählen die einfache Individualisierung von Produkten entsprechend den Kundenwünschen dazu sowie die Möglichkeit, gegenüber subtraktiven Verfahren Material einzusparen. Diese Eigenschaften machen den 3D-Druck heute in allen Bereichen des Produktlebenszyklus zu einer interessanten Alternative.

Diese Vorteile machen den 3D-Druck besonders interessant für Branchen wie Automobilindustrie, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt sowie Medizintechnik. Damit steigt allerdings auch der Bedarf an Fachkräften, die diese Technologie beherrschen.

Voraussetzungen für 3D-Druck in der Ausbildung

Damit 3D-Druck erfolgreich in der industriellen Ausbildung eingesetzt werden kann, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Zunächst ist eine geeignete technische Ausstattung erforderlich. Dazu gehören 3D-Drucker, die für den Ausbildungsbereich geeignet sind sowie Computer mit entsprechender Software. Für den Einstieg bieten sich vor allem Desktop-Drucker an, die auf dem FDM-Verfahren basieren, da sie kostengünstig und leicht zu bedienen sind. Zudem sind Slicer-Programme erforderlich, die die Druckdaten für den jeweiligen Drucker aufbereiten. Auch die Bereitstellung geeigneter Materialien wie Filamente aus PLA oder PETG ist notwendig. Ergänzend wird CAD-Software benötigt, um digitale Modelle zu erstellen.

Die Möglichkeiten sind aktuell sehr gut. Während die additive Fertigung lange Zeit weitgehend auf teure Industriemaschinen oder eher unzuverlässige Consumer-Geräte beschränkt war, hat sich dies in den letzten Jahren geändert. Erschwingliche und zuverlässige Mittelklassemaschinen, besonders im FDM-Bereich, mit bedienungsfreundlicher und zugeschnittener Software sorgen dafür, dass sich 3D-Druck in der Ausbildung heute stärker mit den Einsatzmöglichkeiten und Problemlösungen beschäftigen kann als mit der Funktionsweise von 3D-Druckern im Allgemeinen.

3D-Druck-Verfahren

FDM (Fused Deposition Modeling):

Kunststoff-Filament wird geschmolzen und schichtweise aufgetragen;
ideal für kostengünstige, einfache Bauteile

Weitere gängige 3D-Druck-Verfahren:

SLA (Stereolithografie)
SLS (Selektives Lasersintern)



Abbildung 1 - Gängige 3D-Druck-Verfahren; Bild: FDM

Neben der Hardware spielt die Schulung der Auszubildenden eine zentrale Rolle. Sie müssen ein Verständnis für den gesamten Druckprozess entwickeln. Dazu gehört das Einstellen von Druckparametern, die Durchführung von Nachbearbeitungsschritten sowie die Qualitätssicherung der gefertigten Teile. Ebenso wichtig ist die Materialkunde, da die Eigenschaften verschiedener Werkstoffe – von Kunststoffen bis hin zu Metallen – den Druckprozess und die Einsatzmöglichkeiten beeinflussen. Notwendig ist es zudem, Grundlagen der Konstruktion in CAD-Programmen zu vermitteln.

Schließlich ist die didaktische Integration entscheidend. 3D-Druck sollte nicht isoliert betrachtet werden, sondern in den Lehrplan eingebettet sein. Eine Kombination aus

theoretischem Wissen über Konstruktion und Fertigung sowie praktischen Übungen am Drucker sorgt für ein ganzheitliches Verständnis. Projektorientiertes Lernen, bei dem Auszubildende eigene Bauteile designen und umsetzen, fördert Kreativität und Motivation und macht die Ausbildung praxisnah und zukunftsorientiert.

Integration von 3D-Druck in Ausbildung am Praxisbeispiel GLW Velbert

Die Integration des 3D-Drucks in die Ausbildung ist dementsprechend mehr als ein Trend – sie ist eine Notwendigkeit. Zukünftige Fachkräfte müssen nicht nur die Grundlagen traditioneller Fertigungsverfahren kennen, sondern auch neue, alternative Technologien und deren Anwendungsmöglichkeiten verstehen. Additive Fertigungsverfahren werden die traditionellen nicht ersetzen. Vielmehr wird es zukünftig darauf ankommen, für unterschiedliche Anwendungsbereiche die passende Technologie auszuwählen.

Im ersten Ausbildungsjahr nehmen in der GLW Velbert alle Auszubildenden aus den industriellen Metall- und Elektroberufen an den Grundkursen „Additive Fertigung“ teil. Von Anfang an galt für die 3D-Druck-Kurse der GLW Velbert die Devise, dass jeder Teilnehmer bzw. jede Teilnehmerin an einem eigenen Drucker arbeitet. Die Kurse sind hierfür auf sechs Plätze begrenzt. Beide Maßnahmen sind relevant, um das volle Potenzial dieser Kurse im Rahmen der Ausbildung auszuschöpfen.

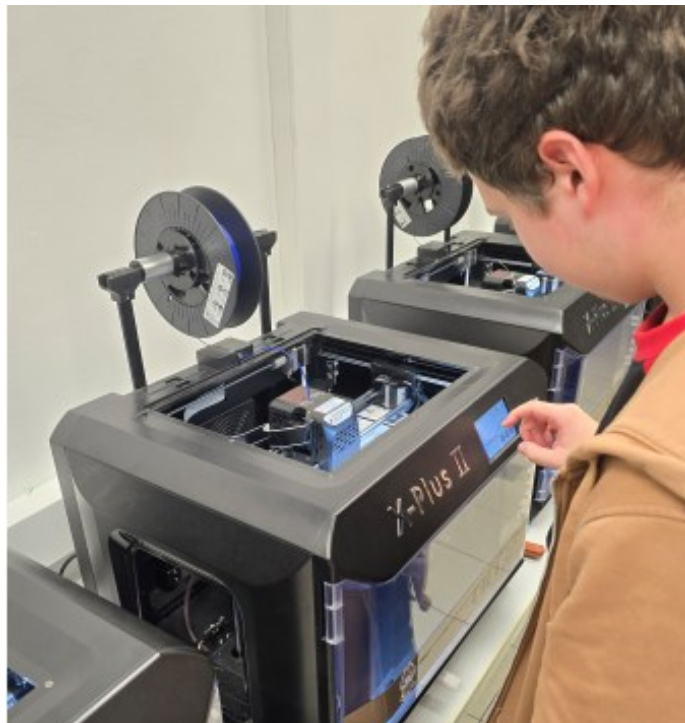


Abbildung 2 - 3D-Druck-Kurs; GLW Velbert

Besonders mit dem FDM-3D-Druck steht in der Ausbildung ein Fertigungsverfahren zur Verfügung, mit dem die Auszubildenden nach kurzer Zeit selbst etwas herstellen können. Je nach Vorkenntnissen im Umgang mit Computern dauert es im Durchschnitt fünf Stunden, bevor die

Teilnehmer:innen von 3D-Druck-Grundkursen ihr erstes einfaches Bauteil selbst ausdrucken. Ein solches Bauteil wird geometrisch sehr einfach sein und nicht besonders gut aussehen. Die Auszubildenden sind jedoch sofort motiviert, komplexere Bauteile zu drucken und die Druckqualität zu verbessern.

Die Teilnehmer:innen müssen also von Anfang an die Verantwortung für den gesamten Prozess inklusive der Einsatzfähigkeit des 3D-Druckers und Optimierungsmaßnahmen übernehmen. Nachdem die Teilnehmer:innen vorgegebene Bauteile gedruckt und optimiert haben, lernen sie die konstruktiven Grundlagen in einsteigerfreundlichen CAD-Programmen – immer orientiert an den Anforderungen des 3D-Drucks. Hier lernen die Teilnehmer:innen schnell, dass schon während der Konstruktion Maßnahmen ergriffen werden können, die die Arbeit später im Prozess deutlich erleichtern.

Natürlich sollen die Teilnehmer:innen in den Kursen nicht nur lernen, wie 3D-Druck und 3D-Drucker aus technischer Sicht funktionieren, sondern auch, in welchen Situationen 3D-Druck sinnvoll eingesetzt werden kann. Hierfür ist selbstständiges Arbeiten, Ausprobieren und Regulieren nötig, um Erfahrungswerte zur Erreichung von Problemlösungen zu sammeln und so zu lernen, was 3D-Druck leisten kann und was nicht.

In kleinen Projekten, die eigenverantwortlich von der Idee bis zur Umsetzung durchgeführt werden, arbeiten die Auszubildenden schließlich lösungsorientiert in interdisziplinären Teams. Diese Projekte finden nicht mehr im Rahmen der 3D-Druck-Kurse statt, sondern in den Projektphasen im zweiten Halbjahr des ersten Ausbildungsjahres. 3D-Druck wird dadurch zu einem wichtigen Baustein einer praxisnahen und zukunftsorientierten Ausbildung.

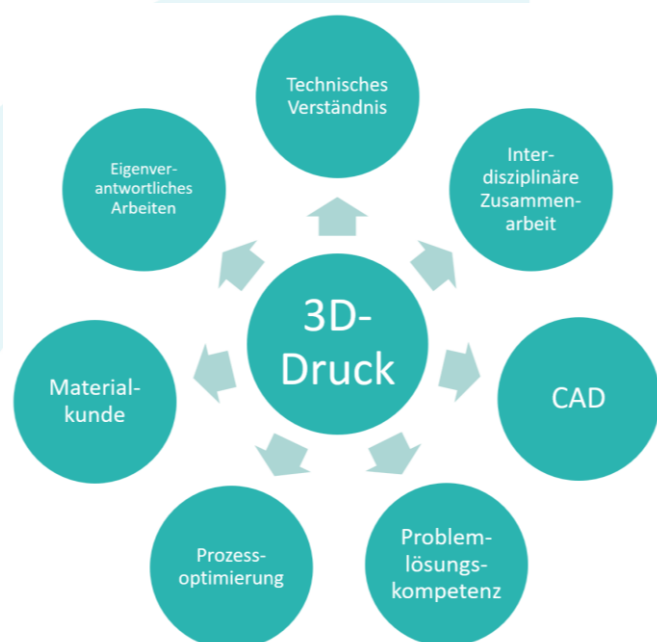


Abbildung 3 - 3D-Druck als zentraler Baustein in der Ausbildung

Zukunftsperspektiven von 3D-Druck in der Ausbildung

Die Rolle des 3D-Drucks in der industriellen Ausbildung wird in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnen. Mit der fortschreitenden Digitalisierung wird additive Fertigung nicht mehr nur als ergänzende Technologie betrachtet, sondern als integraler Bestandteil moderner Produktionsprozesse. Für die Ausbildung bedeutet das eine deutliche Erweiterung der Lerninhalte und Methoden.

Zukünftig wird der Fokus nicht allein auf dem Bedienen von 3D-Druckern liegen, sondern auf einem ganzheitlichen Verständnis der digitalen Prozesskette. Auszubildende müssen lernen, wie Konstruktion, Simulation, Fertigung und Qualitätssicherung miteinander vernetzt sind. Dies umfasst den Umgang mit CAD-Software, die Anwendung

von Topologieoptimierung und die Integration von KI-gestützten Druckprozessen. 3D-Drucksysteme werden sich selbst überwachen, Fehler erkennen und korrigieren. Für die Ausbildung bedeutet das, dass Kompetenzen im Umgang mit KI und Prozessoptimierung wichtiger werden. Auch die Materialvielfalt wird sich erweitern: Neben Kunststoffen und Metallen kommen biobasierte Materialien oder Keramiken zum Einsatz.

Auch wenn langfristig neue 3D-Druck-spezifische Berufsbilder entstehen könnten, wird die Integration in die bestehenden industriellen Ausbildungsberufe weiterhin ein wichtiger Baustein der zukunftsorientierten Ausbildung von Fachkräften bleiben.

ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG

3D-Druck ist mehr als eine technische Innovation – er ist ein Treiber für die Modernisierung der industriellen Ausbildung. Seine Integration ist ein wichtiger Beitrag Fachkräfte optimal auf die Anforderungen einer digitalisierten Industrie vorzubereiten. Unternehmen, die 3D-Druck bereits einsetzen, müssen ihren Auszubildenden die Möglichkeit geben, sich mit dieser Technologie zu beschäftigen. Für die Vermittlung eventuell notwendiger Grundlagen stehen Grundkurse bei überbetrieblichen Bildungsdienstleistern oder Berufsschulen zur Verfügung. Unternehmen, die 3D-Druck noch nicht einsetzen, können durch entsprechend ausgebildete Auszubildende prüfen, ob und wie 3D-Druck genutzt werden kann. Auch sie können von den angesprochenen Kursen profitieren und einschlägiges Wissen in den Betrieb bringen, ohne dafür eine hochbezahlte Fachkraft einstellen zu müssen. Kooperationen zwischen Unternehmen, die 3D-Druck nutzen, und solchen, die dies noch nicht tun, sind ein weiterer möglicher Weg, Auszubildende und Unternehmen mit der Technologie in Kontakt zu bringen. Für die Anschaffung von Hardware sind entsprechende Förderprogramme sowohl für Bildungseinrichtungen als auch für Unternehmen notwendig.

Diese Bemühungen müssen durch die verbindliche Integration additiver Fertigungsverfahren in die Ausbildungsrahmenpläne bzw. Ausbildungsrahmenlehrpläne aller industriellen Metall- und Elektroberufe flankiert werden. Damit verbunden sind auch die Schulung von Ausbildern, Lehrkräften und Prüfern sowie die Aufnahme des Themas in ausbildungsrelevante Fach- und Übungsliteratur.

Unternehmen, Bildungseinrichtungen und Politik müssen jetzt beginnen, diese Rahmenbedingungen zu schaffen, um die Chance zu nutzen die industrielle Ausbildung zukunftsgemäß weiterzuentwickeln.

QUELLEN:

Bobke, J., Russack, T., & Weinhold, J. (2025). *Potenziale und Herausforderungen der additiven Fertigung*; Springer
 Leitfaden für 3D-Druck in der Bildung | Formlabs - <https://formlabs.com/de/blog/sieben-einsatzbereiche-3d-druck-bildung/>
 Die bedeutende Rolle des 3D-Drucks in der Bildung und Ausbildung - 3D Activation DE -
<https://www.3d-activation.de/der-3d-druck-blog/die-bedeutende-rolle-des-3d-drucks-in-der-bildung-und-ausbildung/>

HERAUSGEBER



GESCHÄFTSSTELLE TRAIBER.NRW

c/o Bergische Universität Wuppertal
 TMDT - Institute for Technologies and Management of Digital Transformation

Lise-Meitner-Str. 27, 42119 Wuppertal
 Telefon: 0202 439 1164
 E-Mail: koordination@traiber.nrw
www.traiber.nrw

INHALTLICHE VERANTWORTUNG

TOBIAS TIELSCH
 Gemeinschaftslehrwerkstatt der Industrie
 von Velbert und Umgebung e.V.