

# AGENDA

---



## MakerBot

Studie: 3D-Druck in der Ausbildung

Ausbildungskonzepte

# MakerBot

---



- ... wurde 2009 in Brooklyn (NY) gegründet & 2013 von Stratasys übernommen
- ... ist der Marktführer im professionellen Desktop 3D-Drucksegment
- ... hat vor kurzem den neuen Replicator+, Mini+ und Print-Software veröffentlicht
- ... Produkte sind Industrie 4.0 fähig (MAC-Adresse / TCP/IP, Fernüberwachung und Fernsteuerung möglich)

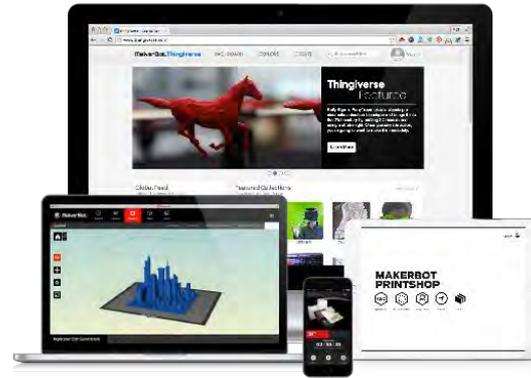


# MakerBot



**> 170.000**

MakerBot Desktop 3D-Drucker weltweit



**> 2.000.000**

in Thingiverse hochgeladene Designs

**> 1 Million**

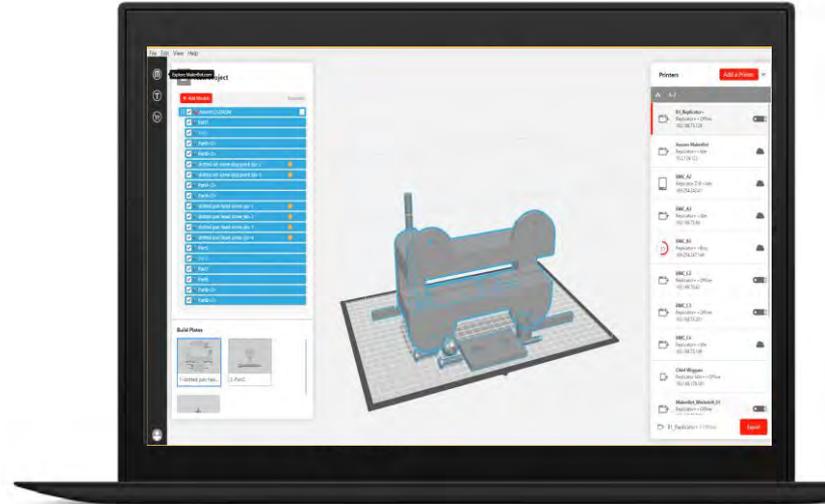
Downloads pro Woche



# MakerBot Print

**NATIVE CAD SUPPORT**  
20 CAD Formate unterstützt

**CLOUD CONNECTED**  
Steuerung und Überwachung von  
überall (MakerBot App)



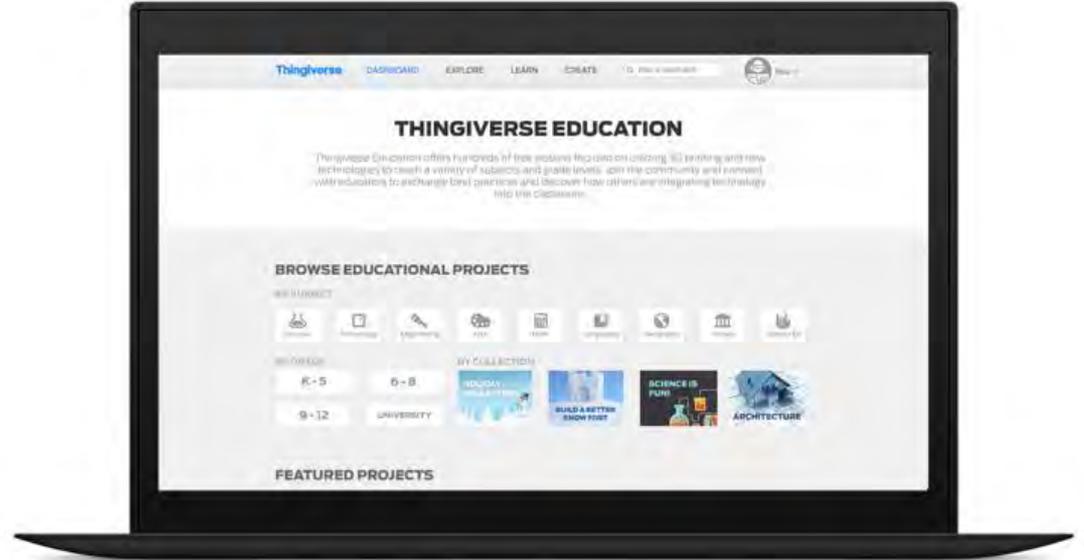
## CONTENT

Über 100+ freie  
Lehrpläne

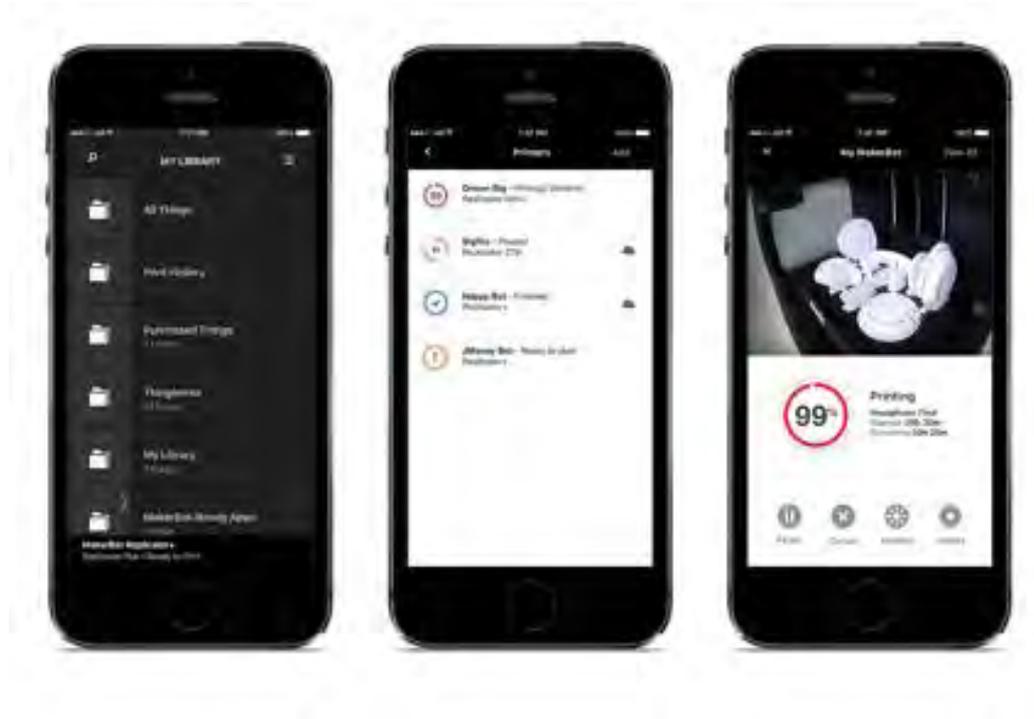
Viele Fächer und  
Klassenstufen

## COMMUNITY

„Facebook“ für Lehrende  
zum Austausch



# MakerBot Mobile





**65% DER KINDER, DIE HEUTE IN DIE  
GRUNDSCHULE KOMMEN, WERDEN  
LETZTENDLICH IN VÖLLIG NEUEN BERUFEN  
ARBEITEN, DIE ES NOCH NICHT GIBT. "**

# Realität: Additive Fertigungsstätten



<https://www.stratasydirect.com/global-manufacturing-network/>



<http://additivemanufacturing.com/2015/11/11/eos-quality-leadership-in-additive-manufacturing-holistic-approach-for-consistent-product-quality-in-metal-based-series-production/>



<https://additivemanufacturingtoday.com/ge-additive-aggressively-investing-in-concept-laser>

# Wahrheit?: Fachkräftemangel

Wirtschaft » Unternehmen

## DIHK-Report: Fachkräftemangel wird zur Innovationsbremse

Epoch Times / 5. September 2017 / Aktualisiert: 5. September 2017 20:10

Vier von fünf Betrieben sagen, sie finden nicht genug Fachkräfte, erklärt die IHK im neuesten Innovationsreport. Befragt wurden 1.700 Unternehmen.



### MANUFACTURING OPPORTUNITY

"We believe applications in these verticals (Aerospace, Automotive, Healthcare, and Industrial) could eventually support a \$40bn+ market (15-20 years), with additional upside should the technology improve further over the long-term."

Goldman Sachs, 14 April 2014 on Additive Manufacturing.

≠

### CURRENT MANUFACTURING SKILLS

"The most commonly cited barriers to adopting 3D printing among manufacturers are cost and lack of talent and current expertise (41.3% and 42.1% respectively)..."

PWC (April 2016)

## Fachkräfte fehlen

# Lösung:

## 3D-Drucker an Schulen (allg. & Berufsschulen), FH/Uni's



# Herausforderungen

---



## **Case in point**

A survey conducted in 2016 by a print management solutions company showed 87% of schools across the world limited students' access to 3D printing.

The three main reasons were: educators' inability to manage and control access to the 3D printer available in the school, educators' inability to manage 3D printing time and materials cost in order to allocate classroom/department expenses, as well as lack of guidance on adding 3D printing to classroom curricula. A greater engagement of industry in education would help tackling some of these aspects<sup>2</sup>.

[http://www.cecimo.eu/site/fileadmin/Additive\\_manufacturing/AM\\_European\\_Strategy\\_2017\\_LQ.pdf](http://www.cecimo.eu/site/fileadmin/Additive_manufacturing/AM_European_Strategy_2017_LQ.pdf)

# AGENDA

---



MakerBot

Studie: 3D-Druck in der Ausbildung

Ausbildungskonzepte

# Studie: 3D-Druck in der Aus- und Weiterbildung

## STUDIENERGEBNISSE: 3D-DRUCK IN DER AUSBILDUNG

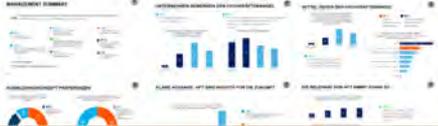
### Unternehmen im Spannungsfeld zwischen Zukunftspotenzial und Fachkräftemangel bei Additiven Fertigungstechnologien (AFT).

Die Studie bietet Einblicke in den Status Quo der Additiven Fertigungstechnologien (AFT) in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung von Unternehmen aus allen Industrien.

Sie erhalten Antworten zu den drei Kernfragen:

- Welche Relevanz haben AFT heute und morgen; und in welchen Bereichen wird die Technologie eingesetzt?
- Wie schätzen Unternehmen, die Implementierung von AFT in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung als Mittel gegen den Fachkräftemangel ein?
- Wo bestehen Herausforderungen und welche Konzepte bei der Implementierung von Aus- und Weiterbildung werden von Unternehmen präferiert?

Laden Sie die Studienergebnisse herunter.



Bitte füllen Sie dieses Formular aus

\*Vorname:

\*Nachname:

\*E-Mail-Adresse:

Telefonnummer:

\*Firma:

\*Branche:

\*Land:

Mit dem Absenden dieses Formulars stimme ich zu, dass meine Kontaktdaten zum Zweck einer Kontaktaufnahme an einen Autorisierten MakerBot Partner weitergegeben werden dürfen und dass ein Mitarbeiter der Stratasys GmbH, MakerBot Division oder ein Autorisierter MakerBot Partner mich bezüglich MakerBot Produkten kontaktieren darf.

[http://pages.makerbot.com/emea\\_landing\\_page\\_studienergebnisse\\_de.html](http://pages.makerbot.com/emea_landing_page_studienergebnisse_de.html)

# Studienergebnis: 3D-Druck in der Aus- und Weiterbildung

## MANAGEMENT SUMMARY



Die Umfrage zeigt, dass der Fachkräftemangel von Unternehmen wahrgenommen wird. Die Firmen erkennen den Bedarf der Implementierung von AFT in der Aus- und Weiterbildung und sind bereit zu investieren.

**72%**

Erkennen den Fachkräftemangel für AFT

**75%**

Stimmen mit der Annahme, dass AFTs in der Ausbildung den Fachkräftemangel entgegenwirkt zu

**73%**

Halten AFTs für zukünftige Produkterstellung und Entwicklung für wichtig

**73%**

Sehen steigende Wichtigkeit von AFTs in der betrieblicher Aus- und Weiterbildung in den nächsten drei Jahren

**86%**

Zeigen Interesse an einem Ausbildungskonzept

**76%**

Haben bereits AFTs im Unternehmen integriert

**29%**

Sehen den Kostenfaktor als größte Hürde der Implementierung

**58%**

Verwenden AFT für den Prototypenbau

# AGENDA

---

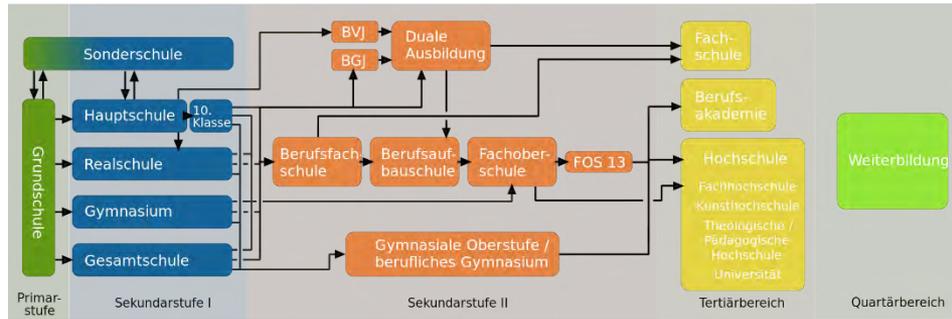


MakerBot

Studie: 3D-Druck in der Ausbildung

Ausbildungskonzepte

# Sekundarstufe I-II



# Anforderungen an Schulen & Unternehmen

| Characteristics                            | Maturists (pre-1945)  | Baby Boomers (1945-1960)   | Generation X (1961-1980)   | Generation Y (1981-1995)   | Generation Z (Born after 1995)  |
|--|---|--|--|--|---|
| Formative experiences                      | Second World War<br>Rationing<br>Fixed gender roles<br>Rock 'n' Roll<br>Nuclear families<br>Defined gender roles — particularly for women | Cold War<br>Post-War boom: "Swinging Sixties"<br>Apollo Moon landings<br>Youth culture<br>Woodstock<br>Family-orientated<br>Rise of the teenager | End of Cold War<br>Fall of Berlin Wall<br>Reagan / Gorbachev<br>Thatcherism<br>Live Aid<br>Introduction of first PC<br>Early mobile technology<br>Latch-key kids; rising levels of divorce | 9/11 terrorist attacks<br>PlayStation<br>Social media<br>Invasion of Iraq<br>Reality-TV<br>Google Earth<br>Clonbury        | Economic downturn<br>Global warming<br>Global focus<br>Mobile devices<br>Energy crisis<br>Arab Spring<br>Produce own media<br>Cloud computing<br>Wiki-leaks |
| Percentage in U.K. workforce*              | 3%  | 33%  | 35%  | 29%  | Currently employed in either part-time jobs or new apprenticeships  |
| Aspiration                                 | Home ownership  | Job security   | Work-life balance  | Freedom and flexibility  | Security and stability  |
| Attitude toward technology                 | Largely disengaged  | Early information technology (IT) adaptors   | Digital Immigrants   | Digital Natives  | "Technolics" — entirely dependent on IT; limited grasp of alternatives  |
| Attitude toward career                     | Jobs are for life   | Organisational — careers are defined by employers  | Early "portfolio" careers — loyal to profession, not necessarily to employer   | Digital entrepreneurs — work "with" organisations, not "for"   | Career multibasters — will move seamlessly between organisations and "pop-up" businesses  |
| Signature product                          | <br>Automobile   | <br>Television  | <br>Personal Computer   | <br>Tablet/Smart Phone                  | Google glass, graphene, nano-computing, 3-D printing, driverless cars   |
| Communication media                        | <br>Formal letter  | <br>Telephone   | <br>E-mail and text message   | <br>Text of social media                 | <br>Hand-held (or integrated into clothing) communication devices        |
| Communication preference                   | <br>Face-to-face   | <br>Face-to-face ideally, but telephone or e-mail if required   | <br>Text messaging or e-mail  | <br>Online and virtual (text messaging) | <br>Facetime   |
| Preference when making financial decisions | <br>Face-to-face meetings                                | <br>Face-to-face ideally, but increasingly will go online       | <br>Online — would prefer face-to-face if time permitting   | <br>Face-to-face                         | <br>Solutions will be digitally crowd-sourced                            |

\*Percentages are approximate at the time of publication.

[http://www.reif.org/wp-content/uploads/2015/05/B\\_xAZspWAAAdZG.png](http://www.reif.org/wp-content/uploads/2015/05/B_xAZspWAAAdZG.png)



# 3D Natives

→ 5-7 Jahre bis zum Berufsstart

- Anwendbar in Geschichte, Technik, Hauswirtschaft, Mathe, ...
- 3D-Design & -Druck kommt immer mehr in die Lehrpläne
- Kreative Problemlösung und Erweiterung für den alltäglichen Unterricht
- “Schüler fit für die Arbeitswelt von morgen machen”
- Es herrscht ein globaler Wettkampf um die MINT-Talente

## Industry 4.0 / “3D Natives”

*Bringt neue Technologien und die Generation Z zusammen*



# Bedürfnisse von Lehrern

---

**Lehrpläne** um Lehrern den Einstieg in die 3D-Druckwelt zu vereinfachen und ein **Community** mit endlosen Ideen



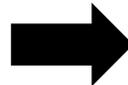
Thingiverse Education & MakerBot in the classroom & MedienLB Lehrfilm 3D-Druck inkl. Lehrmaterialien  
MakerBot Educators Guidebook

**Software**, die didaktisch und leistungsfähig zugleich ist um der Anzahl an Schülern gewappnet zu sein



MakerBot Print  
Autodesk TinkerCAD

Werkzeuge (**3D-Drucker**), die einfach zu installieren und handhaben sind, um kreative Ideen umzusetzen



MakerBot Replicator +  
MakerBot Replicator Mini+  
MakerBot Replicator Z18

# MakerBot / 3Dgenial



**MedienLB**  
MAGASIN FÜR LEHRMATERIAL UND BELEHRUNGSMATERIAL

**Bestellung:** Rückfax an: +49 (0)8161 / 55071 -8W

| MedienLB GmbH                 | Lieferanschrift:   | Rechnungsanschrift: |
|-------------------------------|--|---------------------|
| Bahnstraße 3<br>63165 Stabekk | Tel. +49 (0)8161 / 55071 -20<br>Fax +49 (0)8161 / 55071 -86<br>E-Mail: info@medienlb.de<br>www.medienlb.de |                     |
|                               |  |                     |
|                               |  |                     |
|                               |  |                     |

Stangl, Anita(MedienLB)

14:51 (vor 21 Stunden) ★

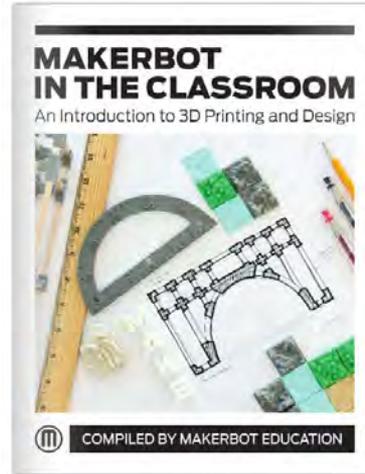
an mich; michael.eichma.; Markus(MedienL. ▾)

Lieber Herr Eichmann, lieber Dominik,  
wir haben für unsere 3D Druck DVD einen sogenannten Daumen von der Medienbegutachtungskommission in Baden Württemberg bekommen. Das ist sehr erfreulich  
Daumen bedeutet, der Film und das didaktische Begleitmaterial werden explizit für den Unterricht empfohlen! Die Bewertung gilt für das Land Baden Württemberg aber mindestens 5 andere Bundesländer orientieren sich an der Beurteilung der Fachkommissionen in BW.

<https://sesammediathek.lmz-bw.de/mediathek?inp=token:3D&inp=token:Druck&inp=token:Verfahren>



# Didaktische Hilfsmittel und Konzepte von MakerBot



**MakerBot** bietet Lehrhilfen, um 3D Design und 3D Druck ins Klassenzimmer und die Werkstatt zu bringen, **MakerBot In the Classroom**, **MakerBot in der Lehrwerkstatt**  
Zusätzlich bietet MakerBot mit **Thingiverse Education** online **kontinuierlich erweiterte Lehrinhalte und Projekte**.

# Klassenzimmer mit 3D-Druckern



## DIE AUSSTATTER DES MUSTER-KLASSENZIMMERS

Aerohive | TILLOM | campusLan | projektor.at  
 ILLTEC | Promethean | Mayr Schulmöbel | Microsoft  
 MedienLB | iMakerDoc | LERNTECHNIK  
 Piller | MARVIN reloaded

| Kategorie                  | Firma                            | Halle/Stand                        |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Panel & Zubehör            | Promethean                       | Halle 10 / 0514                    |
| Möbel                      | Schulmöbel Mayr                  | Halle 10 / 0716                    |
| Panel & Zubehör            | Projektor.at                     | Halle 10 / 0812                    |
| Möbel                      | Piller Schulmöbel                | Halle 10 / 0010<br>Halle 10 / 0212 |
| Tablets & Zubehör          | i-Tapin                          | Halle 10 / 0204c                   |
| Notebook & Zubehör         |                                  |                                    |
| 3D-Drucker                 | MedienLB                         | Halle 10 / 0310c                   |
| Netzwerktechnik & Software | Compucon                         | Halle 10 / 0518                    |
| Zubehör                    | Bec                              | Halle 10 / 0514                    |
| Netzwerktechnik            | Aerohive                         | Halle 10 / 0514                    |
| Panel & Zubehör            | J. Klauerer                      | Halle 10 / 0616                    |
| Panel                      | Computer Center<br>Lernschulbuch | Halle 10 / 0711                    |
| Panel                      | Microsoft                        | Halle 10 / 0520                    |
| PC                         | MARVIN reloaded                  | Halle 10 / 0719                    |

LAN-Anschluss powered by: conova.com

www.interpaedagogica.at

# Klassenzimmer mit 3D-Druckern

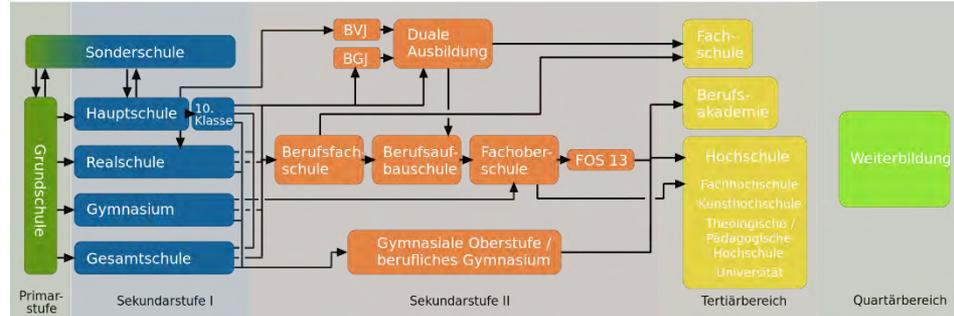


# Multiplikatoren

---

- Fachberater Technik
- Lehrmittel Verlage (Christiani, Opitec, etc.)
- Landesmedienanstalten/Medienzentren (~ 600 in DE)
- Landesinstitute für Schulentwicklung (Referendars- und Lehrerfortbildungen)
- Pädagogische Fachseminare (Fachlehrer-Ausbildung)
- MINT-Netzwerke

# Quartärbereich: Aus- & Weiterbildung



# Daimler Zukunftswerkstatt



<https://www.youtube.com/watch?v=4ILtaHwZtMQ>

Ab Min 1:10 MakerBot 3D-Drucker

# Anwendungen



Modell der Biogasanlage mit 3D gedruckten Trichtern und Schneckenförderern



- Kombination von Tradition und Innovation (**Hybridprojekte**) → der Mix macht's!
- Bauteile werden mit den Vorteilen der additiven Technologie gefertigt
- Lehrer und Schüler lernen zusammen
- Aufwendige Bestellprozesse für Bauteile entfallen
- Neue Anwendungsfelder entstehen

# MakerBot in Ausbildungsabteilungen



MERCK

BOSE

ratiopharm



PORSCHE

DAIMLER



Technische Universität München

TUM

ThyssenKrupp



ZEISS

KUKA



DORNIER



BOSCH

YASKAWA

SCHAEFFLER

HOFMANN  
innovation group



University of Stuttgart  
Germany



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

TRUMPF



brose  
Technik für Automobile

FESTO



Leibniz  
Universität  
Hannover

SIEMENS



# Zertifikatslehrgang: Fachkraft für 3D-Drucktechnologien

Bundeseinheitlicher IHK-Zertifikatslehrgang

IHK Die Weiterbildung

IHK

Bundeseinheitlicher IHK-Zertifikatslehrgang

**„Fachkraft für 3D-Drucktechnologien (IHK)“**  
- Ideen und Prozesse  
zu additiven Fertigungsverfahren  
entwickeln und im eigenen Unternehmen initialisieren -

Stand: 04.05.2017

IHK

Bestell-Nr. K 165/1/1

| 1

## Zukunft

Investition in die ...

Kooperationspartner

Das Qualifizierungskonzept „Fachkraft für 3D-Drucktechnologien (IHK)“ wurde unter der Federführung der DIHK-Bildungs-GmbH in Zusammenarbeit von Experten der folgenden Unternehmen und Organisationen entwickelt:

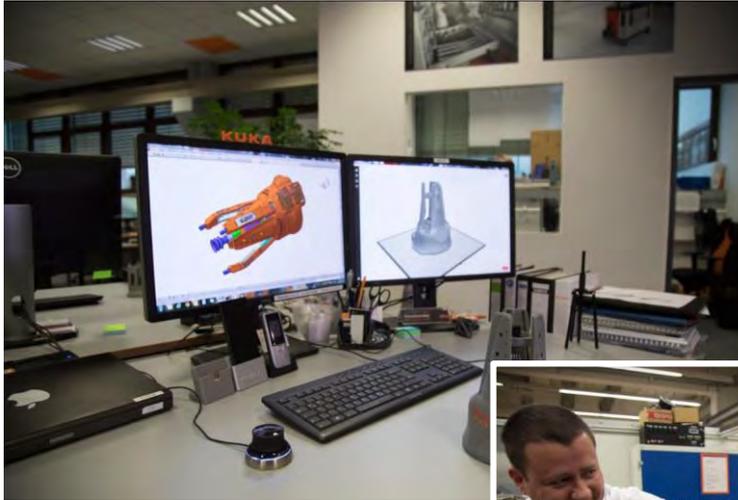
- IHK-Bildungshaus der IHK Region Stuttgart
- IHK Karlsruhe
- IHK zu Lübeck
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
- MakerBot Division / Stratasys GmbH, Rheinmünster
- TRUMPF GmbH + Co. KG, Ditzingen
- SLM Solutions Group AG, Lübeck
- Breuninger Unternehmensberater, Stuttgart

DIHK-Bildungs-GmbH - Stefan Lermanzyk - Februar 2017

DIHK

DIHK - Deutschheit für berufliche Bildung -  
Organisation zur Förderung der IHK-Weiterbildung mbH

# KUKA Story ab Januar 2018



# MAKERBOT LEADING THE NEXT REVOLUTION



IDEAS IN THE MAKING

