# Projekt: Additive Fertigung – 3D-Druck in der Schule

## Antrag auf Gewährung einer Zuwendung nach den "Förderkriterien zur Gewährung von Zuwendungen im Rahmen des Masterplans Digitalisierung – 2.7 Digitale Bildung"

**Wichtige allgemeine Hinweise:**

- Der Vordruck „Legitimation der Antragstellung" ist auszufüllen, handschriftlich von einer/einem legitimierten Mitarbeiter/in des antragstellenden Schulträgers zu unterzeichnen, mit dem Stempel des Schulträgers zu versehen und der Bewilligungsstelle auf dem Postweg zuzuleiten. Nur so erlangt die Antragstellung Gültigkeit und kann berücksichtigt werden!
- Die einzelnen Erläuterungen sind knapp und präzise zu formulieren; dabei sind nachprüfbare Fakten ausschlaggebend.
- Wenige und für das Projekt bedeutende Anlagen (z. B. in Form von Fotos) können zusammen mit den Raumplänen hochgeladen werden.
- Konzeptionelle Darstellungen, die unabhängig vom Online-Formular bei der Bewilligungsstelle eingereicht werden, können nicht berücksichtigt werden.
- Die Fragestellungen zu VI. beziehen sich auf das in den Förderkriterien beschriebene Scoring-Verfahren.

## I. Antragsteller

| | |
|---|---|
| Schulträger: | Landkreis Lüchow-Dannenberg |
| Amtlicher Gemeindeschlüssel<br>(nicht für Schulen in freier Trägerschaft) | Dannenberg: 03354004 |

## II. **Angaben zur Schule, die sich um die Teilnahme am Projekt bewirbt**

| | |
|---|---|
| Schulnummer: | 61608 |
| Schule: | Nicolas-Born-Schule Dannenberg, Oberschul |
| Straße/Hausnummer: | Lindenweg 18 |
| PLZ/Ort: | 29451 Dannenberg |

## III. Kurzbeschreibung der Maßnahme

(max. 800 Zeichen)

In unserer Schule ist die Additive Fertigung schon seit 3 Jahren fester Bestandteil des Kernunterrichtes. Die Thematik findet sich in folgenden Unterrichtseinheiten wieder:
- Wahlpflichtkurse: Klassenstufe 7/ Klassenstufe 8 (WPK Unterricht)
- Profilfach Technik ( Unterrichtseinheit 2/ Bauen und Wohnen)
- Profilfach Technik (Klassenstufe 10)

Der Unterricht ist grundsätzlich inklusiv (binnendifferenziert).
Zukunftsplanung: Weiterentwicklung der o.g. Kurse-> Anschaffung von einem 3D Scanner.
Anschaffung von 3D Druckern (derzeit erfolgt die Verwendung d. Privatgeräte v. Fr.Schneider)
Anschaffung neuer Laptops für vekt.orient.Konst.Progr.
Verknüpfung mit den Fachbereichen: Kunst/Hauswirtschaft/GSW

## IV. Investitionsvolumen und Finanzierung (in Euro)

| | |
|---|---|
| Investitionsvolumen: | 10338,- Euro |
| Beantragte Zuwendung: | voller Betrag |
| Eigenanteil (mind. 10 v. H.): | 1033,80 Euro |
| Drittmittel: | Keine/Förderverein nicht möglich |

## V. Durchführungszeitraum (Nr. 8 der Förderkriterien)

| | |
|---|---|
| Geplanter Beginn der Projektdurchführung: | so schnell wie möglich |
| Geplantes Ende der Projektdurchführung: | 12/2021 |

## VI. Konzeptionelle Darlegung (Nr. 4.7.2 der Förderkriterien)

**a) Ausgangssituation** der Schule zum Antragszeitpunkt

Bestehende Raumsituation/Einrichtung/CAD-taugliche Computerarbeitsplätze: (max. 1400 Zeichen)

Neu gebauter 3D Druckraum vorhanden (Campus Umgestaltung 2019).

8 Arbeitsplätze nach DIN Standard (Laptops/leider schon alt/schlechte Grafikverarbeitung aber noch nutzbar für einfache Konstruktionen) im 3D Druckraum. Nach Umrüstung auf Win10 läuft ScetchUP nicht mehr.

Schöne, DIN gerechte Arbeitstische und höhenverstellbare Drehstühle im 3D Druckraum (9)

2 Stk.: 3D Drucker vorhanden (aus dem privaten Besitz der unterrichtenden Lehrerin). Creality CR10 and Creality double Extruder CR10.

9 Stk: 3D Druckstifte ( 3 davon Privateigentum s.o.)

15 Filamentrollen (PLA/ ABS/ wasserlösliches Stützfilament) (5 Rollen Privateigentum s.o.).

Diverse Ersatzteile zur Reparatur der 3 D Drucker (Nachgekauft/ Privateigentum s.o.)

Zur Einbindung als WLAN Schnittstelle: Rasperry PI III mit Kameramodul zur Fernüberwachung (Eigentum Frau Schneider).

Regionale Besonderheiten: (max. 800 Zeichen)

Die Region des Wendlandes ist die strukturschwächste in den alten Bundesländern. Dennoch ist es uns als Schule extrem wichtig die SuS mit dem Wissen für die regionalen Berufe auszustatten (Basiswissen).
Wir haben zahlreiche Firmen, welche additiv- und subtraktiv Fertigen:
- Metallbaufirmen mit spez. CNC Anlagen (HAY Speed/ WZT...)
- Continental: Planung von Prototypen Automob. Bau/Additive Fertigung
- AMAS/ Additive Planung von Teilen für AIRBUS (Grenzgebiet MV).
-Tischlereien(Wolfrath/ CNC subtraktiv aber verwenden auch vektorbasierte Konstr. Progr.
Wir haben an unserer Schule auch einen hohen Anteil an Kindern welche inklusiv beschult werden.

Bestehende Kooperationen mit schulischen und außerschulischen Partnern: (max. 800 Zeichen)

Derzeit bestehen folgende Kooperationen:
Lehrerin: Chaos Computer Club Berlin/ Kooperationsprojekt im Bereich 3D Druck/ Bieten Hilfe bei Druckproblemen und bieten Wissen.

Schule: Continental AG, geplantes Kooperationsprojekt (Schule/Berufe/Additive Fertigung)

Ziel 2020: Vernetzung mit einem Architekturbüro in der Metropol Region Hamburg (Gespräche laufen derzeit/ Corona Bestimmungen verhindern ein Treffen im Moment). Wir nehmen aber jährlich an den JuniorIng Wettbewerben teil wo wir vorab die Projekte auch in einem vektorbasierten Programm realisieren.

Bereits vorhandene Geräte und Unterrichtsmaterialien zur additiven Fertigung: (max. 800 Zeichen)

2 private 3D Drucker von Frau Schneider
Creality CR 10
Creality CR 10 dual Ext.
9 3D Druckstifte ( 3 davon Privatbesitz von Frau Schneider)
div. Filamentrollen/ teilw. Privatbesitz

## b) Entwicklungskonzept

Zielsetzung/Gesamtkonzept/Didaktisches Konzept: (max. 2200 Zeichen)

In den nächsten 2 Jahren:
- Anschaffung von 3D Druckern (Original Prusa Mini with PEI sheet/ Original Prusa i3MK3S Spring steel sheet) in ausreichender Menge. Die Printer sollen unbedingt WLAN fähig sein!
- Anschaffung von geeigneten Laptops
- 2 Raspberry PI third Generation mit Gehäuse/ Switch zur Einbindung der Drucker über LAN/Parallelschnittstelle
- In Zusammenarbeit mit der Contitech AG (Ansprechpartner CIO Herr Brust) werden wir aktiv an Produktionsoptimierungen mitarbeiten.

Wir besuchen die Firma sobald die Corona Maßnahmen heruntergefahren werden. Ziel ist es, die Berufe kennen zu lernen welche aktiv am Konstruktions- und Produktentwicklungsprozess beteiligt sind.
Wir möchten die bestehenden WPK Kurse so unterrichten können, dass wir auch SketchUP Lizenzen haben, welche den Export von STL Dateien ermöglichen. Die SuS sollen mit 3DC.io lernen und je nach Vermögen dann auf SketchUP umsteigen.
Das Profilfach Technik soll in mehreren weiteren Unterrichtssegmenten additiv fertigen und konstruieren können (dazu kommen die Fachbereiche: Planung und Konstruktion eines Produktes; Klasse 10. Verknüpfung von Elektronik mit add.Fertigung/LED Technik, Statik im Bereich Bauen und Wohnen...)
Der Fachbereich Hauswirtschaft erarbeitet derzeit ein Kochbuch. Erstrebenswert wäre hier die Anschaffung eines 3D Schokoladendruckers! Interdisziplinär: Kunst macht dann die "Profi Buchfotos/Digitalbearbeitung). Das Kochbuch soll dann über die Schülerfirma verkauft werden. Weihnachtsmarkt als HWT Projekt (Verkauf Kochbuch+3D Schoko)
Im Bereich GSW haben wir das archäologische Zentrum in Hitzacker: Wir würden gerne im Bereich Steinzeit und Ägypen kleine Objekte drucken.
Unser Hauptaugenmerk liegt jedoch in der qualitativen Weiterentwicklung der bestehenden Kurse.

Einbindung additiver Fertigungsverfahren in fachbezogene schuleigene Arbeitspläne (Fachcurricula) bzw. schulische Curricula entsprechend der Leitlinie SchuCu-BBS: (max. 800 Zeichen)

WPK Klasse 7: Arbeit mit 3DC.io. Erstellen einfacher dreidimensionaler Schilder. Konstruktion eines Handyhalters/Ipadhalters gegen Schuljahresende. Drucken mit 3D Druckstiften (Differenzierungen im Rahmen des inklusiven Unterrichtes). Schulung des räumlichen Darstellungsvermögens (IDLL mit Mathematik). Curr.: Körper und Körpernetze.
WPK Klasse 8: ScetchUP (leider können wir nicht drucken weil wir keine STL erzeugen können/Lizenz).
Technik Profil: Klasse 9 (Bauen und Wohnen) Architektur im Klimawandel/Konstruktion von Architekturmodellen (leider nur mit 3DC.io)
Technik Profil Klasse 10: Konstruktion eines Taschenlampen Gehäuses (LED basiert mit

Einbindung additiver Fertigungsverfahren in Projektunterricht: (max. 800 Zeichen)

Zukünftig, bei ausreichender Anzahl von Druckern, Einbindung in den Ganztagsbereich: Bau eigener Drohnen; Kochen und Gestalten des Kochbuches/Schokoladendesign, Kooperation mit Köchen der Region; Fertigung von Elementen für die Dioramen des Ganztagsangebot Eisenbahn/Modellbau

Lehrkräfte (siehe auch Nr. IX), Fachbereiche und Lerngruppen, die in das Projekt einbezogen werden, Unterstützungsmaßnahmen für den Lehrkräfteeinsatz: (max. 800 Zeichen)

Derzeit arbeiten im additiven Fertigungsbereich:
Frau Schneider (Cura/ 3DC.io/Raspberry/Druck mit wasserlöslichen Stützfilamenten...)
Fachbereichsleitung Technik
Frau Jepp (3DC.io)
beide im Fachbereich Technik
Derzeit arbeitet sich ein:
Herr Thieme im Fachbereich Modellbau/3DC.io und Cura Slicer
Frau Delphine Doisy/ Fachbereich Hauswirtschaft: Lebensmittelfotografie/MyCusini Slicer Einarbeitung.

Einrichtung/Erweiterung eines Raumes für den Betrieb von 3D-Druckern: (max. 800 Zeichen)

Ein entsprechender Raum wurde bereits 2019 vom Schulträger eingerichtet.
Dieser beinhaltet die Drucker, das Filament, die DIN gerechten Arbeitsplätze, einen Sonnenschutz an den Fensterfronten wegen des Filamentes, die 3D Druckstifte.
Ausserdem verfügen alle Räume über eine enstprechende WLAN-Ausleuchtung und können mit den IPad Klassen im angeschlossenen Technikbereich arbeiten. Am Smartboard finden die Einstiegsschulungen zu den vektorbasierten Konstruktionsprogrammen statt. Das Smartboard befindet sich im Technikbereich. Ansonsten nutzen wir das IPad und AppleTV.

Einrichtung/Erweiterung CAD-tauglicher Computerarbeitsplätze nach DGUV Information 215-410: (max. 800 Zeichen)

Wir besitzen bereits Arbeitsplätze mit geeigneten neuwertigen Tischen und Stühlen.
Die Arbeitsplätze genügen den Anforderungen des DGUV. Diese Überprüfung fand im August letzten Jahres in den neuen Räumen statt. Es gab keine Beanstandungen. TÜV Protokoll liegt dem Schulträger vor! Benötigt werden jedoch neue Laptops.

Kooperation mit schulischen und außerschulischen Partnern: (max. 800 Zeichen)

- Firma Contitech (Kooperationsbegin 30.09.2020)
Es entstand eine Firmen/Schule Kooperation in welcher die Schülerinnen und Schüler sowohl die aktuellen Berufe in dieser Firma kennen lernen die mit Konstruktion und additiver Fertigung zutun haben als auch aktiv in den Produktionsoptimierungsprozess eingebunden werden.
(3D Druck Metall ect.)
-Firmenbesichtigung bei der Firma AMAS. Weiterentwicklung von Flugzeugteilen AIRBUS. 1. Quartal 2021/ 3D Druck von Teilen (Metalldruck).
Die Berufsbildenden Schulen Lüchow haben eine Kooperation im Bereich 3D-Druck leider abgelehnt. Begründung: Zu hohe Auslastung des Fachbereiches und der Lehrer.

Maßnahmen zur Berufsorientierung (entfällt bei Grundschulen): (max. 800 Zeichen)

Bei der externen Zusammenarbeit mit der Firma Contitech legen wir Wert auf das Kennenlernen der spezifischen Berufsfelder im additiven und subtraktiven Fertigungsbereich. Dies wird durch mehrmaligen Besuch in dieser Firma erfolgen. Zudem konstruieren wir im Team an einem Produkt der Firma Contitech. Das Ausdrucken dieser Konstruktion wird nach der Corona Zeit erfolgen. Derzeit sind keine Firmenbesuche erlaubt.
Zudem gehen die 9. und 10. Klassen in die Praktikumsphasen. Die Firmen mit additiver und subtraktiver Fertigung sind unter diesen Firmen.

## c) Nachhaltige Entwicklung

Fortbildungskonzept: (max. 1400 Zeichen)

Frau Jepp und Frau Schneider besuchten im Jahr 2019 das Modul I für Informatik. Dort war ein halbtägiger Themenpunkt die Arbeit mit dem 3D Drucker, hier wurden leider lediglich Grundlagen gelehrt.

Schulinterne Lehrerfortbildungen:
- Durch gruppenübergreifendes Arbeiten [der WPK 3D Druck (Klasse 7) brachte den SuS des Profilfaches Technik (Klasse 10) z.B bei, wie man die Taschenlampengehäuse mit 3DC.io konstruiert] wird Wissen bei uns dupliziert.
- Die Lehrerinnen bilden sich gegenseitig weiter, da es an geeigneten Fortbildungen derzeit noch mangelt.
- Unterstützung durch den Chaos Computer Club in Berlin.

| Einbeziehung externer regionaler Partner, beispielsweise aus Wirtschaft und Forschung: (max. 800 Zeichen) |
|---|
| Contitech s.o.<br>Wir haben hier in der Gegend leider noch keinen Architekten, welcher additiv fertigt. Ziel ist eine Kooperation mit einem Architekturbüro (Für das Profilfach Technik)in Hamburg.<br>Projekt der HAW Hamburg: selbstfahrendes, sensorgesteuertes Modellauto entwickeln welches additiv gedruckt wird. |
| Einsatz additiver Fertigungsverfahren im Bereich inklusiven Unterrichts: (max. 800 Zeichen) |
| Wir unterrichten grundsätzlich in allen Fächern und Ganztagsangeboten inklusiv und binnendifferenziert. Ein differenziertes Unterrichtsangebot liegt durch die handlungsorientierte Herangehensweise und das Schaffen unterschiedlicher Lernzugänge vor. So arbeiten die SuS besipielsweise an unterschiedlichen Vektororoentierten Konstruktionsprogrammen wie 3DC.IO (schwächere SuS) und Scetchup (stärkere SuS). 3D-Druck- Stifte bieten im additiven Bereich handlungsorientiertere Zugänge. Der Schwierigkeitsgrad der Konstruktionen in STL wird dem jeweiligen Leistungniveau der SuS angepasst. |

## VII. Genaue Angabe der anzuschaffenden Geräte
**(Marke, Produktname, Kostenvoranschläge beifügen)** (max. 1400 Zeichen)

Original Prusa Produkte wurden gewählt weil:
- Ein hohes Maß an Online Hilfen zum Druck gegeben werden.
- Die Firma eine riesige Datenbank mit Modellen bietet.
- Die Treiber regelmäßig verbessert werden.
- Die Doublehead Aufsätze problemlos verbaut werden können.
- Diese Drucker Filamentsensoren haben, die gut funktionieren im Gegensatz zu minderwertigen Druckern

Wir schaffen also an:
Original Prusa Mini: Spring steel sheet
(Angebot PRUSA Research im Anhang)
Original Prusa i3MK3S Printer/ Spring steel sheet/PEI.
(Angebot PRUSA Research im Anhang)
MyCusini Schokoladendrucker Kostenvoranschlag im Anhang/ Verwendbar auch mit anderer Slicer Software. Hier gibt es nur noch Alternativen im High End Molekular Bereich
Da an unserer Schule ab Jahrgang 8 mit Tablets (iPads) unterrichtet wird, schaffen wir einen 3D Scanner an, der mit dem iPad kompatibel ist: ARTEC Eva lite
(Kostenvoranschlag befindet sich auch hier im Anhang).
Zudem steht die Beschaffung zahlreicher Filamentrollen an: SUNLU Filament gefahren.
Das hält die Toleranzen sehr gut ein und ist ausschwindlich

## VIII. Niedersächsische Bildungscloud (NBC) (Nr. 4.1.5 der Förderkriterien)

Besteht die Bereitschaft der Schule, diese zur Projektarbeit zu nutzen?

☑ Ja

☐ Nein

**Hinweis:** Die Teilnahme am Projekt ist nur dann möglich, wenn die NBC zur Projektmitarbeit genutzt wird. Sofern die betreffende Schule noch keinen Zugang zur NBC besitzt, hat diese ggf. mit Unterstützung der/des zuständigen medienpädagogischen Beraterin/Beraters das notwendige „Onboarding“ vorzunehmen (siehe auch Vordruck Legitimation der Antragstellung – Verpflichtungserklärungen).

## IX. Projektlehrkräfte (Nr. 4.1.2 der Förderkriterien):

Angabe der Namen und E-Mail-Adressen

Marion Schneider
marion.schneider@nbs-portal.de

Steffi Jepp
steffi.jepp@nbs-portal.de

Roman Thieme (Modellbau)
roman.thieme@nbs-portal.de

Delphine Doisy
delphine.doisy@nbs-portal.de

## X. Fortbildungsbedarf

Es besteht Fortbildungsbedarf in den folgenden Bereichen:

☐ Grundlagen des 3D-Drucks

☐ Einsatz von CAD-Software

☐ Einsatz von Slicing-Software

☑ 3D-Scan-Verfahren

☐ Topologieoptimierung / generatives Design

☑ Sonstiges: Gezielte Schulungen ScetchUP. Druck mit dual Head Printern. H2o lösl.F. ……

## XI. Fortbildungsangebot

Die oben genannten Projektlehrkräfte können folgende projektspezifische Fortbildungen anbieten (kurze Beschreibung): (max. 1400 Zeichen)

M. Schneider:
- Grundlagen 3D Druck
- Cura als Slicer/ Wenn wir Prusa fahren: PrusaSlicer
-Reparaturen und Wartungen am 3D Drucker (Creality)/andere wenn sie nicht so verbaut im Kasten sind. Nozzletausch/Filamenttausch
- Druckbett Adhäsiva anbringen und Filamentkunde
- 3DC.io
-ScetchUP (aber nicht wie man STL exportiert...Weil: Soweit kamen wir noch nie wegen der Lizenz ;)

Unterrichtseinheiten:
- Drucken mit dem 3D Druckstift. Unterrichtseinheiten und praktische Arbeit unter Berücksichtigung der inklusiven Beschulung.
- Lithophane erstellen. Modelle konstruieren und drucken. 3
D Schriften in Körper integrieren.
- Wir drucken eine Weihnachtsbrille
Und hoffentlich bald: Drucken mit Schokolade

Ort, Datum

Dannenberg, den 30.09.2020

**Wichtiger Hinweis:**

Bitte prüfen Sie **vor** Einsendung alle Angaben! Gültigkeit hat allein der zuerst per Online-Formular eingereichte Förderantrag! Zweit-/Änderungsanträge werden nicht angenommen.

Bitte speichern Sie dieses Formular ab und reichen Sie es über das Online-Formular unter https://www.n-21.de/form/index.php?menuid=562 ein.