



Übertragbarkeit

Zielgruppe	
Für wen ist das Projekt zur Nachnutzung interessant?	Das Projekt ist für alle Berufskollegs nutzbar, die über einen Maschinenpark mit CNC – Maschinen, sowie über eine standardmäßige IT – Ausstattung verfügen. Durch den modularen Aufbau sind auch Anpassungen innerhalb des Konzepts möglich.
Wer profitiert aus Sicht des Projektbüros am meisten von diesem Projekt? (<i>Bürger:innen, Behörde, Institutionen wie Schulen etc., Wirtschaft, weitere Akteure</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Berufskollegs • Allgemeinbildende Schulen • Schülerinnen und Schüler • Ausbildungsbetriebe
Praktische Übertragbarkeit	
Welche Konzepte sind nachnutzbar?	<p>Konkret steht im Rahmen des Projekts das nachfolgende Konzept zur Verfügung, das für Kommunen zur Nachnutzung interessant ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickelte Unterrichtskonzepte werden Kommunen in NRW zur Verfügung gestellt (Entwicklung des didaktischen Konzeptes wird durch die Universität Paderborn wissenschaftlich begleitet und evaluiert) <p>Das didaktische Konzept zur Umsetzung eines Schülertages zur Thematik Industrie 4.0 sowohl für eigene Schüler*innen der jeweiligen Berufskollegs, als auch für externe Schüler*innen von allgemeinbildenden Schulen kann von berufsbildenden Schulen genutzt werden. Gleichzeitig können Erfahrungen und Evaluationsergebnisse des Projektes weitergegeben werden, um das Konzept an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Da der Schülertag bei der internen Nutzung nur als Einstieg in die Thematik Industrie 4.0 dient, können auch darauf aufbauende Lernsituationen für den Regelunterricht nachgenutzt werden.</p>
Lösungsumfang (<i>Welche frei verfügbaren Lösungen werden im Zuge des Projektes bereitgestellt?</i>)	<p>sh. o.:</p> <p>Das didaktische Konzept des Schülertages mit allen Arbeits- und Informationsmaterialien, sowie die erstellten Lernsituationen werden im Zuge der Nachhaltigkeit und Vernetzung zur Verfügung gestellt.</p>



<p>Wann werden welche Elemente zur Verfügung gestellt?</p>	<p>Im Rahmen der Projektlaufzeit sind Transfer- und Vernetzungsevents geplant, bei denen das didaktische Konzept vorgestellt und weitergeben wird. Perspektivisch ist eine Plattform für den Austausch von Lösungsbausteinen geplant.</p> <p>Alle Konzepte bzw. übertragbaren Elemente werden zum Projektabschluss zur Nachnutzung zur Verfügung gestellt.</p>
<p>Wie geschieht die Zur-Verfügung-Stellung? (<i>Links z.B. der Stadthomepage, oder weiteren Onlineportalen github</i>)</p>	<p>Die Zurverfügungstellung von den Teilprojektergebnissen geschieht bereits jetzt schon u. a. durch Austauschgespräche. Darüber hinaus sind Transfer- und Vernetzungsevents in Planung, bei denen die Projektergebnisse vorgestellt und weitergegeben werden. Perspektivisch sollen diese auch über eine Online-Plattform bereitgestellt werden.</p> <p>Darüber hinaus wird die Abschlussdokumentation sowie allgemeine Informationen des Projektes auf der Webseite der Digitalen Heimat Paderborn https://digitale-heimat-pb.de/projekte/automatisierter-maschinenbaulernbetrieb/ zur Verfügung gestellt.</p>
<p>Voraussetzungen bei Übertragung – Worauf baut das Projekt auf?</p>	
<p>Welche Beteiligungsrechte sind zu bedenken? (<i>z.B. Welche Infrastruktur muss bereits vorhanden sein?</i>)</p>	<p>Das generelle didaktische Konzept und auch die Thematik der Industrie 4.0 bedürfen einer grundlegenden IT – Ausstattung (Computer, Internetanbindung, Möglichkeiten der digitalen Präsentation von Lernergebnissen), sowie eines Maschinenparks mit möglichst modernen Fertigungsmaschinen (CNC Fräsmaschine Spinner U-620, Zugprüfmaschine Trebel, Kerbschlagbiegemaschine Losenhausenwerk, Härteprüfmaschine Wolpert, 3D - Drucker). Durch den modularen Aufbau des Gesamtkonzepts können jedoch auch Anpassungen an die örtlichen Gegebenheiten vollzogen werden, sodass gewisse Inhaltsbereiche angepasst oder auch ausgetauscht werden können. Ohne den Einsatz der Fertigungsmaschinen ist eine Übertragung nicht direkt möglich.</p>



Organisatorische Voraussetzungen (z.B. Welche Gremien müssen dem Projekt zustimmen?)	Eine grundsätzlich verantwortliche Person oder Personengruppe des Berufskollegs ist zur Umsetzung und vor Allem zur Einführung des Konzeptes in jedem Fall von Nöten.
Kosten bei Übertragung (ggf. Spannbreite)	
Kosten der Einführung	Für die eigentliche Einführung fallen lediglich Kosten für Materialien (Papier, Werkstoffe, Bauteile für Lernträger) an. Gleichzeitig ist jedoch auch der zeitliche Aufwand, der für die verantwortlichen Personen der jeweiligen Schule anfällt zu berücksichtigen.
Kosten des Betriebs (Angabe jährlicher Kosten)	Die Kosten des jährlichen Betriebs richten sich nach der Anzahl der Durchführungen. Generell ergeben sich die Kosten aus den Personalkosten für Dozent*innen, wenn der Schülertag für externe Schüler*innen durchgeführt wird (Im Projekt ist hier eine Kooperation mit dem zdi Paderborn angedacht), sowie für die fortlaufenden Materialkosten.
Personalaufwand bei Einführung (Personentage und Zeitraum)	Mit Blick auf vergleichbare Konzepte ist eine Einführung mit einer internen Personengruppe von 2 – 3 Lehrkräften der jeweiligen Schule denkbar.
Personalaufwand bei Betrieb (Angabe jährlicher Kosten)	Beim Betrieb für externe Schüler*innen werden für die Durchführung des gesamten Schülertages drei Dozent*innen benötigt (mindestens eine*r davon, sollte tiefere und vor Allem praktische Kenntnisse im Bereich Maschinenbau haben). Für die interne Nutzung mit eigenen Schulklassen ist es denkbar, dass nur Teile des Schülertages zur Einführung in die Thematik Industrie 4.0 durchgeführt werden, sodass hier eine Durchführung mit der entsprechenden Lehrkraft der Klasse denkbar ist. Bei externen Dozent*innen richtet sich die Vergütung für den dauerhaften Betrieb sowohl nach den jeweiligen Vorbildungen als auch nach den Vorgaben, die durch eventuelle Partnereinrichtungen gestellt werden (im Fall Maschinenbaulernbetrieb in Paderborn, Vorgaben durch das zdi Paderborn).



<p>Welche spezifischen Kenntnisse sind hierzu erforderlich?</p>	<p>Mindestens eine*r der Dozent*innen sollte, wie oben bereits erwähnt, tiefere und praktische Kenntnisse im Bereich Maschinenbau haben, um die vorhandenen Maschinen (CNC Fräsmaschine, CNC – Drehmaschine, 3D – Drucker, Werkstoffprüfmaschinen, perspektivisch Lasergravur-Maschine) bedienen und ausreichend erklären zu können. Für die zwei übrigen Dozent*innen ist eine ausführliche Einarbeitung in das Gesamtkonzept ausreichend. Voraussetzung ist bei allen Dozent*innen allerdings ein gewisser technischer Hintergrund (mind. Stufe 6 nach DQR (Bachelorniveau)).</p>
<p>Mögliche Finanzierungsquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zdi des jeweiligen Kreises • Partnerschaften mit ansässigen Unternehmen • Stiftungen
<p>Nutzen bei Übertragung</p>	
<p>Direkter Nutzen / Einsparungen</p>	<p>Auf der einen Seite sollen Schüler:innen allgemeinbildender Schulen einen Einblick in moderne Produktionsprozesse und den immer wichtiger werdenden Bereich der Industrie 4.0 geben. Auf der anderen Seite soll der Maschinenbaulernbetrieb jedoch auch für die Schüler:innen des Richard- von-Weizsäcker-Berufskolleg (und weiteren) entwickelt werden. Diese sollen ebenfalls einen Einstieg in die Thematik Industrie 4.0 erhalten und darauf aufbauend verschiedene Lernsituationen zu den Aspekten des Maschinenbaulernbetriebs im Regelunterricht bearbeiten. Schüler:innen die den Maschinenbaulernbetrieb für einen Tag besuchen, werden ggf. für MINT-Studien- und -Ausbildungsplätze begeistert. Schüler:innen des Berufskollegs werden hinsichtlich ihrer beruflichen Bildung durch den Maschinenbaulernbetrieb im Bereich Industrie 4.0 gestärkt.</p>



Indirekte Einsparungen	<p>Im weiteren Sinne kann gerade die Nutzung mit externen Schüler*innen einen Weg darstellen, den Übergang von allgemeinbildenden Schulen zu berufsbildenden Schulen präsenter zu machen.</p> <p>Eine realitätsnahe Bildung, bildet Lernende so aus wie der regionale Markt sie auch braucht. Ein Mix aus älteren und neuen Maschinen (wie im Maschinenbaulernbetrieb) von verschiedenen Herstellern und durch eigene Bauelemente und Schnittstellenprogrammierungen ergänzt, entspricht genau dem was die Lernenden in den Betrieben vorfinden werden.</p>
Langfristiger Nutzen(z.B. Welche Folgeprojekte werden ermöglicht?)	<p>Durch den modularen Aufbau ist auch langfristig eine stetige Anpassung an Entwicklungen in der Industrie möglich, sodass das generelle Konzept nicht nur für einen begrenzten Zeitraum genutzt werden kann.</p> <p>Über das Anschlussprojekt „5G-Lernorte für die Ausbildung der Zukunft (5G-Lernorte OWL)“ können die entwickelten Lehr- und Lernszenarien weitergeführt und 5G – Technologien angepasst werden.</p>
Nutzen für Stakeholder(z.B. Nutzen, der nur für Bürger:innen / Unternehmen / ... anfällt)	<p>Für allgemeinbildende Schulen bietet sich die Möglichkeit der Berufs- und Studienorientierung. Für Schüler:innen des Berufskollegs entsteht ein großer Nutzen hinsichtlich einer realitätsnahen Bildung. Für mögliche Unternehmen als Partner dient ,es als Möglichkeit der Gewinnung von neuen Fachkräften.</p>



Hinweise

Rechtliche Rahmenbedingungen

Welche rechtlichen Rahmenbedingungen wurden analysiert (z.B. hinsichtlich Lizenzierungsüberlegungen, Genehmigungsverfahren, etc.)

Versicherungstechnische Rahmenbedingungen gerade im Umgang mit Fertigungsmaschinen (Wer darf die Maschinen bedienen? Inwiefern können die Schüler:innen an den Maschinen arbeiten?). Auch die Dozent*innen müssen die Fähigkeiten und die Berechtigung (Sicherheitseinweisung, Laborordnung, inhaltliche Einweisung etc.) haben, an den Maschinen zu arbeiten.

Welche rechtlichen Hürden sind aufgetreten? Wie konnten diese gelöst werden?

Die oben genannten Schwierigkeiten werden im Rahmen einer Nutzungsvereinbarung abgedeckt. Diese Nutzungsvereinbarung zwischen einer nichtschulischen Einrichtung (z.B. Schülerlabor als Träger von Kursen zur Berufsorientierung) und dem Schulträger werden als Muster zur Verfügung gestellt.

Sonstige Erfahrungswerte

Best Practices (*Was kann anderen Anwendern empfohlen werden?*)

Bei der Konzipierung des Projektes wird drauf geachtet, die Inhalte möglichst mit der vorhandenen Ausstattung an IT und Maschinen darzustellen. Dadurch wird das Konzept realitätsnah und verliert den oft „laborhaften“ Charakter von Konzepten zur Thematik Industrie 4.0 .

Lessons Learned (*Was kann nicht empfohlen werden? Was sollte vermieden werden?*)

Durch das parallele Laufen von insgesamt sieben Abteilungen während des Schülertages ist der Betreuungsaufwand auch bei drei Dozent*innen nicht zu vernachlässigen. Eine Gruppengröße von 30 Schüler*innen ist das Maximum.



Umsetzung

Projektbestandteile	
Welche Teilprojekte gibt es und hat sich diese Einteilung bewährt?	Die Aufteilung in interne und externe Nutzung hat sich bewährt. Während für die interne Nutzung der Schülertag lediglich ein Einstieg in die Thematik Industrie 4.0 darstellt, welcher im Regelunterricht über die erstellten Lernsituationen spezifiziert wird, sind bei der externen Nutzung die Aspekte von Berufs- und Studienorientierung ein klarer zusätzlicher Fokus. Eine Trennung der beiden Aspekte erscheint daher sinnvoll.
Zeitschiene	
Gesamtzeitübersicht des Projektes (ggf. Zeitplan im Anhang)	Projektplan im Anhang (A1)
Projektphasen und Meilensteine	M1: Abschluss der didaktischen Konzeption (Dezember 2021) M2: Abschluss der Umsetzungsbegleitung inkl. Evaluation (Februar 2022) M3: Vernetzung, Transfer und Nachhaltigkeit (Dezember 2022) Erläuterung Meilensteinplan Anhang (A2)
Dauer von erster Überlegung zu Beschluss über Projektbeginn bis hin zu Projektabschluss / Betriebsaufnahme	Erste Überlegungen bis Projektbeginn: 18 Monate Projektantrag: November 2019 Bewilligungsbescheid: Dezember 2019 Projektbeginn bis zur Betriebsaufnahme: 12 Monate Projektbeginn bis Projektabschluss: 30 Monate
Stakeholder (ggf. Stakeholderübersicht im Anhang)	
Wie ist das Projektteam aufgebaut? (ggf. Projektorganigramm im Anhang)	Projektkoordination: Kreis Paderborn Projektpartner: Richard von Weizsäcker Berufskolleg Paderborn; Universität Paderborn/Fachgebiet Technikdidaktik
Welche Rollen gibt es im Projekt?	Projektleitung und -koordination: Kreis Paderborn Entwicklung des didaktischen Konzepts und Umsetzung: Universität Paderborn, Richard von Weizsäcker Berufskolleg



Welche spezifischen Kenntnisse sind erforderlich?	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse im Bereich Maschinenbau • Kenntnisse zur Thematik Industrie 4.0 • Kenntnisse im Bereich Didaktik/Pädagogik, sowie Unterrichtsentwicklung • Kenntnisse im Projektmanagement
Wie hoch ist der Personalaufwand? (VZÄ für wie viele Monate aufgeschlüsselt nach Akteuren)	Projektkoordination durch den Kreis (0,05VZÄ); wiss. Mitarbeiter der Universität Paderborn (9 VZÄ); Ermäßigungsstunden der beteiligten Lehrkräfte
Wie verändern sich die Personalanforderungen beim Übergang von Projekt zu Regelbetrieb?	Beim Übergang von Projekt zu Regelbetrieb verändern sich die Personalanforderungen dadurch, dass die Hauptaufgaben durch die Dozent*innen übernommen werden. Die Durchführung des Schülertags beläuft sich auf eine Dauer von 8 Std. Hierfür werden insgesamt 3 Dozent*innen benötigt, die mit Vor- und Nachbereitung auf einen Arbeitsaufwand von etwa 10 Std. pro Durchführung kommen. Gleichzeitig benötigt es einen Träger, der die organisatorischen Rahmenbedingungen, wie die Bezahlung der Dozent*innen betreut.
Welche Verwaltungsebenen/Stellen müssen einbezogen werden?	Schulträger des jeweiligen Berufskollegs
Wie sieht das Modell zur Beauftragung bzw. zur Zusammenarbeit zwischen privatwirtschaftlichen Akteuren und Mandanten (z.B. Kommune aus)	Keine Aussage möglich
Im Falle von konventioneller Beschaffung	Keine Aussage möglich
Herausforderungen bei der Umsetzung	
Ex Ante (Welche Hürden müssen vor Projektbeginn überwunden werden? Welche Lösungsansätze wurden gewählt?)	Es mussten keine Hürden zu Projektbeginn überwunden werden.



<p>Laufend(Welche Herausforderungen gab es während des Projektverlaufs? Welche Lösungsansätze wurden gewählt?)</p>	<p>Während des Projektverlaufs stellt auch in diesem Projekt die Corona – Pandemie eine Herausforderung dar, da Probedurchführungen umgesetzt werden sollten, was sich teilweise durch Distanz- und Hybridunterricht als schwierig erwiesen. Die Probedurchführungen konnten allerdings mit etwas Verspätung durchgeführt werden.</p>
<p>Ex Post(Welche Herausforderungen mit Hinblick auf den Betrieb sind aufgetreten, z.B. Akzeptanz der Lösung, Betriebsverantwortlichkeit, Finanzierung des Betriebs? Welche Lösungsansätze wurden gewählt?)</p>	<p>Auf den Betrieb nach der Projektlaufzeit bezogen, stellt sich in erster Linie die Problematik der Verantwortlichkeit und der fortlaufenden Finanzierung. Im Rahmen des Projektes wird aktuell eine Zusammenarbeit mit dem zdi – Paderborn angestrebt, worüber der Schülertag für externe Schüler*innen als BSO – Maßnahme stattfinden und finanziert werden kann.</p> <p>Gleichzeitig ist das Finden eines*r Hauptverantwortlichen Dozent*in eine weitere Schwierigkeit. Hier müssen sowohl Fachkenntnisse, als auch versicherungs- und finanzierungstechnische Aspekte berücksichtigt werden.</p>
<p>Alternativen</p>	
<p>Gab es zu den gewählten Lösungswegen betrachtete Alternativen?</p>	<p>Eine weitere denkbare Möglichkeit zum Betrieb nach der Projektlaufzeit ist die Zusammenarbeit mit Unternehmen und oder Stiftungen. Schlussendlich wurde sich aber für die Zusammenarbeit mit dem zdi entschieden. Die Kurse zur Berufsorientierung werden im Rahmen des Schülerlabors Cool-MINT angeboten und verwaltet. Die Finanzierung der DozentInnen erfolgt durch das zdi.</p>
<p>Welche Alternativen sind für Mandanten (z.B. Kommunen) empfehlenswert?</p>	<p>Welche Alternative für Mandanten empfehlenswert ist, ist stark von bestehender Zusammenarbeit und Vernetzungen abhängig. Besteht beispielsweise schon eine Kooperation mit ansässigen Stiftungen, ist dieser Weg sicherlich ebenso denkbar.</p> <p>Hinsichtlich der Fertigungsmaschinen sind Alternativen nur sehr eingeschränkt zu empfehlen, da ein wesentliches Element des Maschinenbaulernbetriebs das realitätsnahe Kennenlernen der Industrie 4.0 und das dazugehörige Bedienen von Fertigungsmaschinen darstellt.</p>

Sonstiges



Anmerkungen

Haben Sie weitere Kommentare
oder Anregungen?

Die detaillierten Inhalte des Konzepts können in diesem
standardisierten Dokument nicht gänzlich dargestellt werden.
Nehmen sie bei Interesse gerne Kontakt zum anfangs
genannten Ansprechpartner auf.