



Übertragbarkeit

Zielgruppe	
Für wen ist das Projekt zur Nachnutzung interessant?	<ul style="list-style-type: none"> • Schulen • Schulträger
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"> • Schülerinnen und Schüler • Lehrerinnen und Lehrer
Praktische Übertragbarkeit	
Welche Konzepte sind nachnutzbar?	<p>Konkret sind die nachfolgenden Konzepte aus dem Projekt übertragbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von drahtlosen Sensoren zur digitalen Messwerterfassung • Technische Rahmenbedingungen • Aufbau und Zusammensetzung der Messsensoren-Koffer • Integration von Schüler-Tablets und Sensoren in eine Schulumgebung • Verwaltung von Koffersätzen und Tablets • Fachdidaktische Einbettung in den Unterricht <p>Demzufolge können Kommunen in NRW von den Erfahrungen aus dem Projekt profitieren. Empfehlungen zur Anschaffung und zum Einsatz der verschiedenen Sensoren im Unterricht stehen zur freien Nutzung verfügbar.</p>
Lösungsumfang (<i>Welche frei verfügbaren Lösungen werden im Zuge des Projektes bereitgestellt?</i>)	<p>sh. o. und weitere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitales Ermitteln und Auswerten von Messergebnissen • Übertragen, weiterverarbeiten und präsentieren von Messergebnissen • Empfehlungen zur Anschaffung und Einsatz der verschiedenen Sensoren
Wann werden welche Elemente zur Verfügung gestellt?	<p>Die übertragbaren Elemente stehen seit Abschluss des Projektes zur Verfügung und können an Interessierte Kommunen oder Schulen weitergegeben werden.</p>



<p>Wie geschieht die Zur-Verfügung-Stellung? (Links z.B. der Stadthomepage, oder weiteren Onlineportalen github)</p>	<p>Die Erfahrungen werden fortlaufend in Beratungs- und Austauschgesprächen an andere Kommunen und Interessierte weitergegeben. Auch können diese schriftlich zur Verfügung gestellt 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/mint-unterricht-staerken/ zur Verfügung gestellt.</p>
<p>Voraussetzungen bei Übertragung – Worauf baut das Projekt auf?</p>	
<p>Welche Beteiligungsrechte sind zu bedenken? (z.B. Welche Infrastruktur muss bereits vorhanden sein?)</p>	<p>Mit der „Lernstatt Paderborn“ unterhält die Stadt Paderborn in ihren 36 Schulen eine einheitliche, lernförderliche IT-Infrastruktur. Seit 2015 sind alle Unterrichtsräume mit digitaler Präsentationstechnik und WLAN ausgestattet.</p> <p>Die 8 Tabletkoffer mit je 16 iPads und 14 Messsensorkoffer mit themenspezifischen Sensoren werden zentral beim Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn durch die Referentin für Medienbildung der Bezirksregierung Detmold verwaltet und können von allen Schulen ausgeliehen und überall in der homogenen Infrastruktur der Lernstatt Paderborn eingesetzt werden. Die vom Schulträger gemeinsam mit den Schulen errichtete einheitliche Ausstattung der Unterrichtsräume aller Schulen hat sich für die Nutzung bewährt.</p>
<p>Organisatorische Voraussetzungen (z.B. Welche Gremien müssen dem Projekt zustimmen?)</p>	<p>Die Fachschaften der MINT-Fächer sollten für die Festlegung der Lehrmittel beteiligt werden</p>



Kosten bei Übertragung (ggf. Spannbreite)	
Kosten der Einführung	<p>Für den Einsatz im Unterricht hat sich eine Gruppenarbeit in zweier Schülerteams bewährt, so dass ein Tablet-Koffer mit 16 Tablets sinnvoll ist. Die Kosten dafür betragen 6.800 Euro. Bereits vorhandene Tablets, können genutzt werden, so dass in diesem Fall diese Anschaffungskosten entfallen. Die Messsensoren-Koffer sind themenspezifisch zusammengestellt (u.a. Physik, Wärmelehre, Ökologie usw.). Die Anzahl der Sensoren entspricht der Anzahl der Tablets. Die Preisspanne der Themenmodule variiert und liegt zwischen 1.000 und 5.000 Euro für ein Set. Ein Vorteil ist, dass die Tablets mit verschiedenen Messsensoren für unterschiedliche Szenarien genutzt werden können.</p> <p>Weitere Kosten sind für das WLAN-Funknetz einzuplanen, sofern dies nicht bereits vorhanden ist.</p>
Kosten des Betriebs (<i>Angabe jährlicher Kosten</i>)	<p>Jährliche Kosten fallen für ein Management der Tablets und den Betrieb der WLAN-Infrastruktur an. Die Kosten sind herstellerabhängig und liegen im unteren drei-stelligen Bereich.</p>
Personalaufwand bei Einführung (<i>Personentage und Zeitraum</i>)	<p>Sofern die technische Infrastruktur bereitsteht (WLAN, Tablet-Management), entstehen Aufwände für die Einweisung der Lehrkräfte in den Einsatz der Technik. Eine einmalige ca. 1-stündige Unterweisung ist ausreichend.</p>
Personalaufwand bei Betrieb (<i>Angabe jährlicher Kosten</i>)	<p>Die Ausleihe der Tablets ist zentral beim HNF Paderborn angesiedelt und wird neben der regulären Tätigkeit ausgeführt.</p> <p>Die Tablet-Koffer werden bei der Rückgabe durch das Tablet-Management automatisiert auf eine Standardkonfiguration zurückgesetzt.</p> <p>Die Sicherstellung des Betriebs ist über einen vorhandenen Supportvertrag mit einem IT-Dienstleister gewährleistet.</p>
Welche spezifischen Kenntnisse sind hierzu erforderlich?	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Kenntnisse • pädagogische Kenntnisse • Entwicklung von didaktischen Lernkonzepten anhand digitaler Messwerterfassungen
Mögliche Finanzierungsquellen	<p>Schulträger, Landesförderung, Fördervereine, Sponsoren</p>



Nutzen bei Übertragung

<p>Direkter Nutzen / Einsparungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • moderner, digital angereicherter Unterricht • schülerorientiertes Arbeiten im Unterricht • digitale Transformation in den MINT-Schulfächern • Einbeziehung des außerschulischen Lernraums für Experimente <p>Seit Jahren gibt es bereits große landesweite Anstrengungen die MINT-Unterrichtsfächer zu stärken und neue Kompetenzen zu fördern. Dies wird mit diesem Projekt umgesetzt. Oftmals werden Experimente in den MINT-Fächern durch die Lehrkräfte oder als analoge Schülerversuche durchgeführt. Anhand der Tablet-Koffer wird eine schülerorientierte, computerbasierte Messwerterfassung dieser Experimente ermöglicht.</p>
<p>Indirekte Einsparungen</p>	<p>Durch den digitalen Einsatz werden weniger analoge Materialien benötigt. Mit einem für Schülerexperimente und durch Sensoren erweiterte mobile Tablet-Koffer können die Paderborner Schulen, iPads für schülerorientiertes Arbeiten im MINT-Unterricht nutzen und dies auch in den jeweiligen Medienkonzepten verankern.</p>
<p>Langfristiger Nutzen(z.B. Welche Folgeprojekte werden ermöglicht?)</p>	<p>Langfristig wird die Medienkompetenz der Lernenden und Schüler*innen gestärkt.</p> <p>In den Schulen werden durch den digitalen Einsatz neue Unterrichtskonzepte und praxistaugliche Lösungen erarbeitet.</p> <p>Die Universität Paderborn entwickelt im Fachbereich Chemie mit den Messsensor-Koffern didaktische Konzepte und Fortbildungen für Chemielehrer*innen.</p>
<p>Nutzen für Stakeholder(z.B. Nutzen, der nur für Bürger:innen / Unternehmen / ... anfällt)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Gestaltungsmöglichkeiten des Unterrichts • Medienbruchfreier, digitaler Unterricht • Stärkung der Medienkompetenz von Schüler*innen und Lehrer*innen • Stärkung der MINT-Unterrichtsfächer durch praxisnahe und erlebbare Unterrichtskonzepte



Hinweise

Rechtliche Rahmenbedingungen

Welche rechtlichen Rahmenbedingungen wurden analysiert (z.B. hinsichtlich Lizenzierungsüberlegungen, Genehmigungsverfahren, etc.)	Für das Projekt wurden keine rechtlichen Rahmenbedingungen analysiert.
Welche rechtlichen Hürden sind aufgetreten? Wie konnten diese gelöst werden?	In der Umsetzung des Projektes sind keine rechtlichen Hürden aufgetreten. Lediglich müssen die bestehenden DSGVO-Richtlinien berücksichtigt werden. Für die IT-Sicherheit sorgt der beauftragte IT-Dienstleister.

Sonstige Erfahrungswerte

Best Practices (<i>Was kann anderen Anwendern empfohlen werden?</i>)	Mit den Fachschaftsvertreter*innen der Schulen wurde ein schulformübergreifender Ideenaustausch initiiert. Die gemeinsam erarbeitete Umsetzung hat einen großen Mehrwert für alle Beteiligten. So können schulformübergreifende Fortbildungen und Unterstützung organisiert und angeboten, Unterrichtsszenarien erarbeitet und geteilt werden. Die Messsensoren-Koffer können zentral für alle städtischen Schulen vorgehalten und von den Schulen ausgeliehen werden.
Lessons Learned (<i>Was kann nicht empfohlen werden? Was sollte vermieden werden?</i>)	Eine frühzeitige Einbeziehung und Beteiligung der Lehrenden ist erforderlich. Nur so können die Bedarfe und die Akzeptanz dieser (neuen digitalen Anwendungen), in der Umsetzung eines solchen Projektes berücksichtigt werden.



Umsetzung

Projektbestandteile	
Welche Teilprojekte gibt es und hat sich diese Einteilung bewährt?	<p>AP1: 15.11.2019 – 15.01.2020 Auswahl und Beurteilung der Produkte</p> <p>AP2: 16.01.2020-30.06.2020 Beschaffung der Produkte</p> <p>Die Einteilung hat sich bewährt, weil mit den MINT-Fachschaftsvertreter*innen zunächst die Auswahl der Lehrmittel vorgenommen wurde. Im Anschluss erfolgte, die Beschaffung und Bereitstellung der Produkte durch den Schulträger.</p>
Zeitschiene	
Gesamtzeitübersicht des Projektes (ggf. Zeitplan im Anhang)	<p>Gesamtzeit des Projektes: 15.11.2019 – 30.06.2020 Auswahl und Anschaffung von Messsensoren und Tablets. Eine Gesamtzeitübersicht des Projektes existiert aufgrund des kurzen Durchführungszeitraums nicht.</p>
Projektphasen und Meilensteine	<p>M1: Definition der technischen Rahmenbedingungen – Dezember 2019</p> <p>M2: Erstellung eines Konzeptes zur Verwaltung von mobilen Schülergeräten - Februar 2020</p> <p>M3: Erstellung eines Konzeptes für die Auswertung digitaler Messergebnisse - Juni 2020</p>
Dauer von erster Überlegung zu Beschluss über Projektbeginn bis hin zu Projektabschluss / Betriebsaufnahme	<p>Der Projektantrag wurde Anfang 2019 erarbeitet und beim Fördergeber eingereicht. Nach der Bewilligung konnte das Projekt zum 15.11.2019 beginnen und wurde zum 30.06.2020 mit Lieferung der angeschafften Produkte abgeschlossen werden.</p> <p>Erstes Konzept: Anfang 2019 Projektantrag: 05.11.2019 Bewilligungsbescheid: 11.11.2019 Projektbeginn: November 2019 Projektende & Überführung in Regelbetrieb: August 2020</p>



Stakeholder (ggf. Stakeholderübersicht im Anhang)	
Wie ist das Projektteam aufgebaut? (ggf. <i>Projektorganigramm im Anhang</i>)	Das Projekt wurde durch den Projektleiter und einer Projektkoordinatorin umgesetzt.
Welche Rollen gibt es im Projekt?	<ul style="list-style-type: none"> • Projektleitung • Didaktische Beratung und Koordination durch Referentin für Medienbildung der Bezirksregierung Detmold • Schulverwaltungsamt Paderborn • Technisch Interessierte und pädagogisch Engagierte Lehrkräfte • IT-Dienstleister OWL-IT Paderborn
Welche spezifischen Kenntnisse sind erforderlich?	<ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement • Kenntnisse in technische Organisation und Umsetzung • Bildung und Lehre in MINT-Fächern • IT-Kenntnisse
Wie hoch ist der Personalaufwand? (<i>VZÄ für wie viele Monate aufgeschlüsselt nach Akteuren</i>)	<p>Der Personalaufwand wurde nicht im Rahmen des Projektes gefördert. Die Projektleitung und -koordination wurden neben der regulären Tätigkeit ausgeführt. Die Arbeitsintensität war je nach Projektphase sehr unterschiedlich.</p> <p>Die Koordinierung der Ausleihe und Verwaltung der Koffer erfolgt, an einer zentralen Stelle, wöchentlich Aufwand ca. 1 Stunde Einweisung in die Nutzung für Lehrkräfte, einmalig <1 Stunde.</p>
Wie verändern sich die Personalanforderungen beim Übergang von Projekt zu Regelbetrieb?	Es ist im Regelbetrieb kein übergeordnetes Projektmanagement mehr notwendig. Lediglich sollte eine zentrale Stelle eingeführt werden für das Management (Ausleihe von Tablet-Koffern). Diese Tätigkeit kann neben einer regulären Stelle ausgeführt werden. An den Schulen (Lehrende) erfolgt lediglich eine Ergänzung der analogen Methodiken um digitale Verfahren.
Welche Verwaltungsebenen/Stellen müssen einbezogen werden?	Schulverwaltung, Schulen



Wie sieht das Modell zur Beauftragung bzw. zur Zusammenarbeit zwischen privatwirtschaftlichen Akteuren und Mandanten(z.B. <i>Kommune aus</i>)	Konventionelle Beschaffung
Im Falle von konventioneller Beschaffung	Offenes/Nicht-offenes Verfahren
Herausforderungen bei der Umsetzung	
Ex Ante(<i>Welche Hürden müssen vor Projektbeginn überwunden werden? Welche Lösungsansätze wurden gewählt?</i>)	Die Digitalisierung der Unterrichtsräume erfordert eine Ausstattung der Unterrichtsräume mit digitaler Präsentationstechnik und WLAN. Bei den Schulen der Stadt Paderborn stand diese Ausstattung über die Lernstatt Paderborn zum Projektbeginn bereit.
Laufend(<i>Welche Herausforderungen gab es während des Projektverlaufs? Welche Lösungsansätze wurden gewählt?</i>)	Die Koordinierung von gemeinsamen Terminen mit den unterschiedlichen MINT-Fachschaftsvertreter*innen zur Auswahl der Messsensoren stellte eine Herausforderung dar. Die zeitliche Verfügbarkeit sollte frühzeitig abgestimmt werden.
Ex Post(<i>Welche Herausforderungen mit Hinblick auf den Betrieb sind aufgetreten, z.B. Akzeptanz der Lösung, Betriebsverantwortlichkeit, Finanzierung des Betriebs? Welche Lösungsansätze wurden gewählt?</i>)	Es sind keine Herausforderung im Hinblick auf den Betrieb aufgetreten.
Alternativen	
Gab es zu den gewählten Lösungswegen betrachtete Alternativen?	In Abstimmung mit den Beteiligten wurden Messsensoren verschiedener Hersteller gesichtet, bewertet und ausgewählt. Es existieren eine Vielzahl von verschiedenen Herstellern, die dementsprechend als „Lösung“ in Betracht gezogen wurden. Für den Einsatz der Tablets als Koffersätze konnte auf ein bewährtes Tablet-Konzept und –Management der Lernstatt Paderborn zurückgegriffen werden. Die Tablet-Koffersätze sind analog der bereits vorhandenen Koffersätze konfiguriert.



Welche Alternativen sind für Mandanten (z.B. Kommunen) empfehlenswert?

Die Auswahl der Tablets sollte sich an eventuell bereits in den Schulen vorhandenen Tablet-Modellen orientieren.

Sonstiges

Anmerkungen

Haben Sie weitere Kommentare oder Anregungen?

Keine Kommentare oder Anregungen.