

Projekt Fabrikatorenschule Arbeitspaket 5 „Evaluierung und Gender Mainstreaming“

| | |
|--|---|
| 1. Inhalt und Ziele | 2 |
| 2. Aktivitäten in den einzelnen Projektphasen | 2 |
| 2.1. Anfangsphase - Input für gendersensibles Arbeiten | 2 |
| 2.3. Phase der Drucker-Präsentationen - Beobachtungen bei den Workshops..... | 2 |
| 2.4. Reflektion - Workshop „Ist Technik weiblich?“ | 2 |
| 2.5. Phase der Evaluierung - Gruppeninterviews mit Schüler*innen, Feedback- Gespräche mit Pädagog*innen, Erfahrungsbericht aus dem 3D-Druck-Lab Vorchdorf ... | 3 |
| 3. Ergebnisse und Empfehlungen | 4 |
| 3.1. Beobachtungen während der Workshops..... | 4 |
| 3.2. Gruppeninterviews | 5 |
| 3.3. Erfahrungsbericht aus dem 3D-Druck-Lab Vorchdorf | 7 |
| 3.4. Zusammenfassung und Ergebnisse | 9 |

1. Inhalt und Ziele

Inhalt dieses Arbeitspakets war die Begleitung und Evaluierung des Projekts mit Schwerpunkt auf Gender Mainstreaming.

Zentrale Fragestellungen:

1. Wie gelingt eine Integration des Themas ins System Schule und welche Voraussetzungen braucht es für einen nachhaltigen und von Maker-Lust angetriebenen Einsatz von 3D-Druckern in der Schule?
2. Im Bereich Gender:
Können Jungen und Mädchen gleichermaßen für das Thema 3D-Druck begeistert werden?
Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede in den Zugängen zum Thema 3D-Druck?

2. Aktivitäten in den einzelnen Projektphasen

Die einzelnen Projektphasen wurden wie folgt begleitet:

2.1. Anfangsphase - Input für gendersensibles Arbeiten

Beim Kick-Off-Workshop im Juni 2013 wurde durch Katja Bankhammer, die für dieses Arbeitspaket Verantwortliche, Input für gendersensibles Arbeiten gegeben, Ideen für die Aufbereitung des Themas 3D-Druck speziell für Mädchen wurden erarbeitet.

2.2. Phase der Bauworkshops in den AHS - Beobachtungen geplant/nicht durchgeführt

Diese Phase stellte sich im Hinblick auf Begleitung und Evaluierung in Bezug auf Gender Mainstreaming als nicht durchführbar heraus, da sich die Bau-Gruppen aus reinen Jungen-Gruppen zusammensetzten. Die Zusammensetzung der Gruppen konnte durch das Projekt-Team leider nicht beeinflusst werden, da das Projekt in den jeweiligen Schulen (BG Gmunden, BRG Schloss Wagrain) in den Naturwissenschaftlichen Schwerpunkten durchgeführt wurde und im Schuljahr 2013/2014 an beiden Schulen ausschließlich Jungen diesen Schwerpunkt belegten. Diese Problematik wurde in späterer Folge im Workshop „Ist Technik weiblich“ aufgegriffen (siehe Punkt 2.4).

2.3. Phase der Drucker-Präsentationen - Beobachtungen bei den Workshops

Die erste Phase der Druckerpräsentationen in den Monaten Februar - Mai 2014 wurde mittels nicht teilnehmender Beobachtung begleitet und evaluiert. Insgesamt wurden drei Präsentationsworkshops mittels Beobachtung begleitet:

- Präsentation in der NMS Vorchdorf am 13.02.2014
- Präsentation in der NMS Gmunden am 26.03.2014
- Präsentation im Sonnenhaus Lambach am 23.05.2014

Feedback aus den Beobachtungen wurde an das Projektteam zurück gespielt und in die jeweils folgenden Workshops eingearbeitet.

2.4. Reflektion - Workshop „Ist Technik weiblich?“

Angeregt aus den Erfahrungen der Bauphase wurde der Fokus des Gender-Workshops im Rahmen des Projekts auf die Berufsorientierung der Mädchen gelegt. Am 28. Jänner 2015 wurde in einem Workshop mit dem Titel „Ist Technik weiblich?“ mit Referentin Mag.^a Christina Pernsteiner von der Karl-Franzens-Universität Graz zu folgenden Themen gearbeitet:

In einem sehr handlungsorientierten Workshop wurde zu den Themen:

- Bildungs- und Berufsorientierung aus geschlechtssensibler Perspektive
- Erklärungsansätze für das ambivalente Verhältnis Mädchen & Technik
- Allgemeine didaktische Impulse zur Technikförderung bei Mädchen
- Schulstandortspezifische Erarbeitung von Strategien zur Technikförderung bei Mädchen gearbeitet.

Die Gruppe der Workshop-Teilnehmer*innen setzte sich zusammen aus interessierten Personen der Projektpartner sowie Lehrpersonen von Partnerschulen bzw. Schulen, die einen Kooperationszuschuss erhalten hatten.

2.5. Phase der Evaluierung - Gruppeninterviews mit Schüler*innen, Feedback-Gespräche mit Pädagog*innen, Erfahrungsbericht aus dem 3D-Druck-Lab Vorchdorf

Zur Beantwortung unserer anfänglichen Fragestellung, ob und wie Jungen und Mädchen für das Thema 3D-Druck begeistert werden können, waren ursprünglich Einzelinterviews mit Teilnehmer*innen aus der Phase Druckerpräsentation geplant (Stichproben von jeweils sechs Schüler*innen pro Gruppe). Für eine allgemeine Beurteilung des Projekts waren Fragebögen für Schüler*innen und Pädagog*innen vorgesehen (Durchführung lag beim Projektteam der PH). Aufgrund der Problematik, dass die Schulen die überlassenen 3D-Drucker nicht nutzen konnten (siehe Projektbericht Seite 2-3 „Problematische Monate“) hätte nur eine kurze Momentaufnahme für den Tag der Drucker-Präsentation gewonnen werden können. Diese Phase wurde daher in die Projektverlängerung geschoben (April bis Juli 2015) und etwas verändert. Zur Beantwortung von Frage 1 und 2 wurden Gruppeninterviews mit Schüler*innen durchgeführt, die über einen längeren Zeitraum in den Drucker-Labs in Gmunden und Vorchdorf arbeiten konnten. Zur Beantwortung von Frage 1 führten wir Feedback-Gespräche mit Pädagog*innen und baten den Verantwortlichen für das 3D-Druck-Lab Vorchdorf um einen Erfahrungsbericht.

Gruppeninterviews

23 Schüler*innen (9 Mädchen und 14 Jungen) nahmen an den Gruppeninterviews teil.

- NMS Vorchdorf, 3M-Klasse, 7. Schulstufe, 5 Mädchen
- Sonnenhaus-Schule Lambach, 5. - 7. Schulstufe, 9 Jungen und 2 Mädchen (in 2 Gruppen)
- NMS Gmunden, Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften, 7. Schulstufe, 5 Jungen und 2 Mädchen

Erfahrungsbericht aus dem 3D-Druck-Lab Vorchdorf

Martin Hollinetz, verantwortlich für den Aufbau und Betrieb des 3D-Druck-Lab in der NMS-Vorchdorf, wurde zu seinen Erfahrungen befragt.

3. Ergebnisse und Empfehlungen

Für die qualitativen Erhebung der Projektergebnisse und Formulierung der Empfehlungen konnten wir in der Gewinnung von qualitativem Datenmaterial aus den oben erwähnten Methoden schöpfen: So stützten wir uns auf nicht teilnehmende Beobachtung, Gruppeninterviews und Erfahrungsberichte.

Die Auswertung der Interviews und Erfahrungsberichte erfolgte nach der gängigen Methode der Inhaltsanalyse (Mayring 2002).

3.1. Beobachtungen während der Workshops

Drei Druckerpräsentationen wurden mittels nicht teilnehmender Beobachtung begleitet.

- Präsentation in der NMS Vorchdorf am 13.02.2014
- Präsentation in der NMS Gmunden am 26.03.2014
- Präsentation im Sonnenhaus Lambach am 23.05.2014

An den Workshops nahmen insgesamt 43 Schüler*innen teil.

| Workshop | Mädchen | Jungen |
|---------------|-----------|-----------|
| NMS Gmunden | | 11 |
| NMS Vorchdorf | 7 | 8 |
| Sonnenhaus | 6 | 11 |
| Gesamt | 13 | 30 |

Tab. 1: Teilnehmer*innen Druckerpräsentationen

In der NMS Vorchdorf und im Sonnenhaus war die Teilnahme am Projekt freiwillig, in der NMS Gmunden nahm nur der NAWI-Schwerpunkt teil, hier waren in diesem Schuljahr leider nur Jungen angemeldet.

Bei den Beobachtungen konnte festgestellt werden, dass Mädchen wie Jungen gleichermaßen begeistert an ihren Objekten arbeiten. Es zeigten sich jedoch Unterschiede in den Objekten, die gestaltet wurden. So haben die Mädchen eher aufwändigere, detailreichere Objekte produziert.

| Modelle der Mädchen | Modelle der Jungen |
|--|-------------------------------|
| Name in 3D | 7 x Name in 3D |
| Schmuckkästchen mit Deckel | 4 x Logo NMS |
| Figur, die Bruder in GZ gezeichnet hatte | 3 x Initialien |
| Foto-Kamera (mit Canon-Logo) | 2 x Türschild "Bitte klopfen" |
| Schachfigur | 2 x Pyramide |
| Schlüsselanhänger mit Name | Elternhaus nach Plan |
| Burg sehr detailreich | Handycover |
| Pferdekopfanhänger | Aschenbecher |
| Kettenhanhänger | Eisstock |
| Pferd | Armbanduhr |
| Geburtstagsschild für Mama | Schachfigur |
| Hundekopf | Kolosseum |
| Schlüsselanhänger | Halbkugel |
| | Haus |
| | Handyhülle |
| | Schachtel |
| | Schlüsselanhänger mit Name |

Tab.2: Objekte Druckerpräsentationen

3.2. Gruppeninterviews

3.2.1. Sample

Insgesamt wurden 23 Schüler*innen befragt (9 Mädchen und 14 Jungen). Die Auswahl spiegelt die gesamte Gruppe an Schüler*innen wieder, die innerhalb der Verlängerungsphase des Projekts Gelegenheit hatte, sich intensiver in den 3D-Druck-Labs mit dem Thema auseinanderzusetzen.

NMS Vorchdorf

5 Mädchen der 3M-Klasse (7. Schulstufe)

Diese fünf Mädchen hatten beim Design-Wettbewerb des Folgeprojekts „3D-Schnupperlabor“ mitgemacht. Eine Jury hatte ihre Ideen, die im Zeichenunterricht entstanden sind, bewertet. Sie durften Ihre Objekte dann auch mittels 3D-Zeichenprogramm erstellen und anschließend drucken.

Sonnenhaus-Schule Lambach (2 Interviews)

9 Jungen und 2 Mädchen aus der Sekundaria (5. - 7. Schulstufe)

In der Sonnenhaus-Schule haben die Kinder die Möglichkeit, sich nach Interesse mit angebotenen Schwerpunktthemen auseinanderzusetzen. Es besteht ein guter Kontakt mit dem OTELO in Vorchdorf. Insgesamt haben 13 Schüler*innen zwei Mal an Workshops im 3D-Drucker-Lab in Vorchdorf teilgenommen. Am Tag des Interviews waren elf Schüler*innen anwesend.

NMS Gmunden

5 Jungen und 2 Mädchen, die den Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften im Schuljahr 2014-2015 belegt haben (7. Schulstufe)

Im Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften ist das Thema seit Mitte 2015 fest verankert, es wird 3D-Konstruktion mit dem Programm Google-Sketchup vermittelt. Die Schüler*innen lernen die 3D-Drucker zu bedienen. Zusätzlich hat diese Gruppe auch eine 3D-Drucker-Präsentation für die VS Gmunden durchgeführt. Die Schüler*innen halfen dabei den jüngeren Kindern aus der VS bei der Umsetzung ihrer Ideen in Sketchup und druckten die Objekte anschließend für die Jüngeren aus.

| Schule | Mädchen | Jungen |
|---------------|----------|-----------|
| NMS Vorchdorf | 5 | 0 |
| Sonnenhaus | 2 | 9 |
| NMS Gmunden | 2 | 5 |
| Gesamt | 9 | 14 |

Tab. 3: Teilnehmer*innen Gruppeninterviews

3.2.2. Leitfragen Gruppeninterviews

Die Gruppeninterviews wurden mit einem strukturierten Interviewleitfaden geführt. Folgende Themenbereiche wurden abgefragt:

- Beschreibung des Projekts (da dies in allen Gruppen unterschiedlich war)
- Weg zum Projekt (Teilnahme freiwillig oder im Rahmen des normalen Unterrichts? Stimmungsabfrage zur Einstellung zum Thema vor dem Projekt)
- Vorwissen 3D-Druck
- 3D-Konstruktion (Vorerfahrungen, Erfahrungen mit den 3D-Programmen, Abfrage genutzte Programme, Schwierigkeiten, ausreichend Unterstützung vorhanden?)
- 3D-Druck - (eigenes Ausdrucken möglich? Wie wichtig ist den Schüler*innen beim Ausdrucken beteiligt zu sein?)
- Fragen zur Computernutzung (um abzuschätzen, ob Computer-Affinität eine Hemmschwelle darstellt)

- Einstellung zum Thema 3D-Druck nach dem Workshop
- Einordnung des Themas 3D-Druck (Wohin ordnen die Schüler*innen das Thema ein - Technik/Kreativ-Bereich?)
- Berufliche Orientierung der Schüler*innen (Einschätzung ob allg. eher technisches Interesse im Vorfeld vorhanden bzw. ausschlaggebend für Teilnahme am Workshop)

3.2.3. Ergebnisse der Gruppeninterviews

Beschreibung des Projekts und Weg zum Projekt siehe Sample. Bei jenen, die im Zuge des Regelunterrichts am Projekt teilnahmen, war die Begeisterung bei Bekanntgabe des Themas ohne Ausnahme groß.

Vorwissen zum Thema 3D-Druck hatten nur drei der Befragten. Ein Schüler beschäftigte sich aus Eigeninteresse bereits mit dem Programm Sketchup. Ein Schüler und eine Schülerin hatten 3D-Drucker bereits bei Veranstaltungen beobachten können.

Ein Schüler hatte sich bereits vor dem Projekt mit 3D-Konstruktion auseinandergesetzt. Alle anderen Schüler*innen lernten das 3D-Zeichnen im Zuge des Projektes. Bis auf zwei Schülerinnen arbeiteten alle mit Sketchup. Diese zwei Schülerinnen waren an der NMS Vorchdorf und hatten ein Objekt mit vielen runden Formen (Eidechse), daher wurde für die Erstellung der 3D-Zeichnung das Programm Sculptris von den Workshopleitern empfohlen. Die Schülerinnen bezeichneten die Handhabung von Sculptris als eher schwierig. Jene Schüler*innen, die mit Sketchup gearbeitet haben, gaben an, dass die Handhabung nach einer kurzen Einführung sehr einfach sei. In der Sonnenhaus-Schule wurde zusätzlich auch noch das Programm Cookiecaster eingesetzt (ein Programm, mit dem man aus Fotos Keksausstecher gestalten kann). Dieses einfache Programm hat besonders gut gefallen.

Besonders wichtig war für alle, dass sie beim Ausdrucken der eigenen Objekte zusehen konnten. Für die Schüler*innen der NMS Gmunden war es ein besonderes Erlebnis, die 3D-Drucker den jüngeren Schüler*innen aus der VS Gmunden vorzustellen. Sie konnten zu diesem Zeitpunkt die 3D-Drucker schon selbst bedienen und waren sehr stolz darauf.

Um herauszufinden, ob es eine gewisse Affinität zur Arbeit mit dem PC benötigt, um Schüler*innen für das Konstruieren von 3D-Modellen zu begeistern, wurde abgefragt, ob die Schüler*innen auch zu Hause einen Computer nutzen können und was sie in der Freizeit am Computer machen. Hier konnten keine Zusammenhänge festgestellt werden. Auch Schüler*innen, die den PC eher wenig nutzen, waren gleich begeistert und konnten die Programme genauso gut nutzen, wie jene, die sich auch in der Freizeit viel mit dem Computer beschäftigen. Auch die berufliche Orientierung der Schüler*innen spielte keine Rolle (hier gab es von eher technisch interessierten bis hin zum Wunsch Autor oder Tänzerin zu werden, ein sehr breit gefächertes Feld).

Während die Einstellung zum Thema 3D-Druck - die Begeisterung ist bei allen Befragten groß - wenig überraschte, Einstellung zum Thema 3D-Druck und die Einordnung des Die Begeisterung für die 3D-Technologie ist bei allen Befragten groß.

Die Begeisterung für die Technologie ist bei allen Befragten groß. Während sich alle einig sind, dass ein 3D-Drucker nur ein technisches Vehikel zur Unterstützung kreativer Prozesse ist, gibt es aber Unterschiede bei den Geschlechtern in der Betrachtungsweise im Hinblick auf die Einsatzmöglichkeiten. Mädchen heben vor allem die kreativen Ausdrucksmöglichkeiten mittels 3D-Druck und die Gestaltung individueller Objekte hervor („Wenn mir was einfällt, dann druck ich's mir.“, „Dinge, die das Leben leichter machen, z.B. so Haken, wo man was aufhängen kann.“ „Ich möchte einen Kuchendrucker haben, wo man Zuckerguss draufdrucken kann.“), während die Jungen überwiegend die praktischen Vorteile und zukünftigen Anwendungsmöglichkeiten hervorheben („...halt was drucken, was man gerade als Ersatzteil braucht.“ „Oder wenn man etwas verloren hat, sich das

nochmal ausdrucken, wenn man dann in Sketchup schon geübt ist oder das gleiche dann nochmal im Internet findet.“). Dies spiegelt sich auch in den Zugängen für die individuellen Anwendungen wieder: die befragten Mädchen gestalten gerne selbst, während die Jungen eher an den Download-Repositories wie z.B. thingiverse.com interessiert sind.

3.3. Erfahrungsbericht aus dem 3D-Druck-Lab Vorchdorf

Zu Projektende wurde ein Gespräch mit Martin Hollinetz aus dem OTELO Vorchdorf geführt. Er hat federführend die Einrichtung des 3D-Drucker-Labs in Vorchdorf begleitet.

Erste Schritte im OTELO Vorchdorf

- Es gab einen Bausatz-Drucker Mendel-Max, mit den bekannten Problemen → Niederschwelligkeit war nicht gegeben. Für einfachen Zugang durch „Nicht-Bastler“ (Stichwort: „auch die Unbefugten“) wurde der Wunsch nach Plug&Play-Druckern, die einfach zu handhaben sind und kalibrieren sind immer größer.
- Ansuchen bei Fabrikatorenschule-Projekt durch OTELO Vorchdorf um Zuschuss. Dieser wurde für den Ankauf eines Da-Vinci-Druckers (Plug&Play) verwendet.
- Dieser Drucker wurde dann auch bei Aktionen in der Öffentlichkeit, z.B. beim 3D-Druck-Stand beim Weihnachtsmarkt 2013 in Vorchdorf (Keksausstecher) eingesetzt. Vor allem Kinder zwischen 6 und 10 Jahren kamen an den Stand (niederschwelliger, Spaß machender Zugang).

Kontakte mit dem Lehrpersonal der NMS Vorchdorf

Das OTELO Vorchdorf ist seit 2014 im Untergeschoß der NMS Vorchdorf untergebracht. So gab es immer wieder Kontakte zwischen Lehrpersonal der NMS und OTELO-Aktivistinnen. Gemeinsame Einstiegspunkte ins Thema wurden gesucht: (z.B. Schmuckdesign in BE bis hin zur Konstruktion)

Die Idee des 3D-Druck-Labors wird geboren

- Über Lehrtätigkeit von M. Hollinetz an der Kunstuni Linz wurden Workshops entwickelt, die an der NMS Vorchdorf und in Schulen in Linz durchgeführt wurden. Dabei wurde festgestellt, dass das Nadelöhr jeweils der Drucker ist (Bsp. 8 Kinder, 2 Drucker - nicht alle Modelle konnten gedruckt werden) → Es braucht viele Drucker, damit das Setting funktionieren kann.
- Durch Umstrukturierungen in der NMS-Vorchdorf kam es auch dazu, dass das dort verortete OTELO in neue Räumlichkeiten übersiedeln musste. In der Schule gab es vier EDV-Räume, wovon nur zwei genutzt wurden. Vorschlag: einer der Räume wird in 3D-Druck-Labor umfunktioniert → Mehrwert für die Schule.
- B. Krux von RepRap Austria bot an, einige Drucker kostenlos zur Verfügung zu stellen. Das 3D-Druck-Labor könne dafür im Gegenzug Usability-Tests durchführen.

Wissenserwerb/Einschulung bei Pädagog*innen und Schüler*innen

Um das Thema 3D-Druck in der Schule zu verankern braucht es 1 - 2 begeisterte Personen (Lehrer*innen, Elternverein,...), die das Thema in einer Schule tragen.

Für die Einschulung hat sich ein Workshop mit einer kleinen Gruppe aus Lehrer*innen und Schüler*innen gemeinsam bewährt. Da beide Gruppen zu diesem Zeitpunkt am selben Wissensstand sind, wird Peer-Learning unterstützt.

Einführungsworkshop:

Zeitaufwand: Einheit 2h

- Einführung (Video,...)
- Programm: Cookiecrafter

Weitere Schritte: Konstruieren

einfache Programme:

- Tinkercad <https://www.tinkercad.com/>
- 123Design (Autodesk) <http://www.123dapp.com/design>
- Google Sketchup <http://www.sketchup.com/de>
- Sculptris <http://pixologic.com/sculptris/> (Zeichnen von naturnahen Objekten)
- Meshmixer (Autodesk) <http://www.meshmixer.com/> (Verändern von .stl-Dateien möglich)

Zusätzlich Lehrer-Workshop

Thema: in welchen Unterrichtsgegenständen, wie einsetzen?

Dabei schon Modelle-Anschauungsstücke zeigen.

Einsatz im Unterricht

Anzahl der Drucker nach Klassengröße

Optimal: 2 Kinder pro Drucker (z.B. auch möglich 2 Dinge parallel mit einem Drucker zu drucken).

Notwendige Zeiten beim Drucken (Vorbereitungszeit / geblockte Stunden)

Vorbereitungszeit, Filament befüllen, PC hochfahren usw ... ca. 10 min pro Drucker. Kann mit 10jährigen auch gemeinsam gemacht werden. Allerdings ist dann auch kein Testdruck möglich.

Möglichkeiten für die Einstiegs-Workshops:

- 1 Unterrichtseinheit: Cookiecaster (Druckdicke muss allerdings auf 1mm gestellt werden)
- Doppelstunde: einfache Programme & einfache Formen (z.B. Spielwürfel, Keksform, Trillerpfeife,...) → dabei euch die Erfahrung machen, selbst etwas gestaltet zu haben

Programme zur Erstellung von 3D-Dateien

- Cookiecaster <http://www.cookiecaster.com>
- Google Sketchup <http://www.sketchup.com/de>
- Sculptris <http://pixologic.com/sculptris/> (Zeichnen von naturnahen Objekten)

- Tinkercad <https://www.tinkercad.com/>
- 123Design (Autodesk) <http://www.123dapp.com/design>
- Meshmixer (Autodesk) <http://www.meshmixer.com/> (Verändern von .stl-Dateien möglich)
- 123Catch (Autodesk) <http://www.123dapp.com/catch> (Programm zum Scannen von Modellen)

Wissensweitergabe übers Schuljahr und den Jahrgang hinaus

Erfahrung aus Projekt: Bsp. Sonnenhaus Lambach, wenn es die Möglichkeit gibt, dass die älteren Kinder den jüngeren etwas weitergeben ist die Wissensweitergabe gut gewährleistet.

Ideen:

- Jahrgangsübergreifende Workshops
- Neigungsgruppen (Freifächer, altersgemischt)
- Schwerpunktfächer
- Nachmittagsbetreuung
- Level-System bei der Benutzung von frei zugänglicher Infrastruktur in Schulen (man kann sich verschiedene Maschinen der Reihe nach freischalten - z.B. Styroporschneider,

Dekupiersäge,...). Wichtig: nicht altersabhängig sondern dem Interesse und den Fähigkeiten folgend. Bsp. Happy-Lab; Stichwort: Smart-Homes → Smart Schools

Betreuung der Geräte/Support

- Custos für den 3D-Druck-Raum
- 2 Personen an der Schule, die für das Thema brennen
- Empfehlung von B. Krux aus der Erfahrung mit Drucklabor NMS Gmunden:
Für Hauptnutzer 2 - 3 Benutzerschulungen/Nutzer, um die Geräte gut im Griff zu haben, zusätzlich noch 1 Kurs für Support-Tätigkeiten
- Vor allem am Anfang erhöhter Support-Bedarf, der auch stark abhängig ist von den Personen, welche die Drucker benutzen.

Partner außerhalb der Schule

3D-Druck-Labor in Schule ist ein guter Präzedenzfall für „offene Schule“. Wichtig in Konzeptphase: überlegen, welche Netzwerke könnte man nutzen (wer brennt noch? - jem. aus Elternverein? gibt es eine Firma im Ort zu dem das Thema passt? ...)

Diese Menschen als Unterstützer nutzen (Dissemination, Support,...).

Wichtig: Gemeinde sollte das als Projekt sehen, das gemeinsame Weiterentwicklung ermöglicht. Öffnung der Schule - Gesellschaftliches Erfordernis!

Empfehlungen für Drucker

Folgende Plug&Play-Drucker werden in den Drucker-Labs in Vorchdorf und Gmunden eingesetzt:

xbot (320 x 250 x 250) Kosten: EUR 2.500 btto/Stk

xbot (155 x 155 x 155) Kosten: EUR 800 btto/Stk

Vorteil: Hersteller vor Ort, Support vor Ort möglich

3.4. Zusammenfassung und Ergebnisse

Zur Forschungsfrage 1:

Wie gelingt eine Integration des Themas ins System Schule und welche Voraussetzungen braucht es für einen nachhaltigen und von Maker-Lust angetriebenen Einsatz von 3D-Druckern in der Schule?

Im Vordergrund steht der niederschwellige Zugang zur Technik. Der Einsatz von Plug&Play-Druckern, die einfach zu bedienen sind, hat sich als unumgänglich erwiesen. Um eine lustvolle Beschäftigung für die Kinder zu ermöglichen ist auch eine ausreichende Anzahl an Druckern vorzusehen (2 Kinder pro Drucker bzw. pro gedrucktem Objekt, wenn mehrere Objekte auf einem Drucker gedruckt werden können).

Zur Forschungsfrage 2:

Können Jungen und Mädchen gleichermaßen für das Thema 3D-Druck begeistert werden?

Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede in den Zugängen zum Thema 3D-Druck?

Wir konnten wir in diesem Projekt feststellen, dass die Begeisterung für die Technologie bei Jungen und Mädchen gleichermaßen vorhanden ist bzw. geweckt werden kann. Als Motivation, sich mit dem Thema 3D-Druck zu beschäftigen, bieten sich allerdings unterschiedliche Zugänge für beide Geschlechter an. Für Mädchen stehen eher kreative Nutzungsweisen im Vordergrund, z.B. individuelle Objekte, die einen Nutzen haben und der eigenen Kreativität Ausdruck geben (Schlüsselanhänger, Schmuckdosen, Handyhüllen, kleine Statuen, ...) auch Produktdesign spricht Schülerinnen an. Individualisierung ist auch

für Jungen ein Thema der praktische Nutzen des gedruckten Objekts steht hier allerdings stärker im Vordergrund (z.B. Handyhüllen, Schlüsselanhänger, Türschilder, etwas Verlorenes/Kaputtes ersetzen, ...). Sie arbeiten lieber nach genauen Vorgaben, individualisieren Bestehendes (z.B. Objekte aus thingiverse.com) oder bauen Dinge nach, die sie kennen (Spielfiguren, Ersatzteile,...).