



Trainers for Visually Impaired Students Introduce 3D Printing

„CURRICULUM“

Curriculum für den T4VIS-In3D Trainerkurs

Herausgegeben vom
T4VIS-In3D Projektkonsortium



Kofinanziert durch das
Programm Erasmus+
der Europäischen Union

Das Projekt „T4VIS-In3D“ wurde vom „ERASMUS+“-Programm der Europäischen Kommission kofinanziert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser. Die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Dieses Curriculum wird vom T4VIS-IN3D Projektkonsortium herausgegeben.

Lizenzierung

“Trainers for Visually Impaired Students Introduce 3D Printing” ist lizenziert unter [Attribution-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Gedruckt:

September 2022 durch Berufsförderungswerk Düren gGmbH

Das T4VIS-In3D-Projektkonsortium:

Berufsförderungswerk Düren gGmbH (Projektkoordination)

Karl-Arnold-Str. 132-134, D52349 Düren, Deutschland, <http://www.bfw-dueren.de>

Fundacion ASPAYM Castilla Y Leon

C/ Severo Ochoa 33, Las Piedras 000, 47130, Simancas Valladolid, Spanien, <https://www.aspaymcyll.org/>

Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen Österreichs

Jägerstraße 36 - 1200, Wien, Österreich, <https://www.hilfsgemeinschaft.at/>

Instituttet for Blinde og Svagsynede, IBOS

Rymarksvej 1, 2900, Hellerup, Dänemark, <https://www.ibos.dk>

Istituto Regionale Rittmeyer per i ciechi di Trieste

Viale Miramare 119, 34136 Trieste, Italien, <http://www.istitutorittmeyer.it/>

NRCB

24 Landos Str., Plovdiv, 4006, P. Box 11, Bulgarien, <http://www.rehcenter.org>

Curriculum für den T4VIS-In3D Trainerkurs Im Rahmen des T4VIS-In3D-Projekts

Anzahl der Module:	:	7 Module
Durchschnittliche Lernzeit:		42 Lerneinheiten á 45 Minuten
Gruppengröße:	:	Ausbilder: 1 Teilnehmer: 3-10
Zielgruppe:		<input type="checkbox"/> Mobilitätslehrer <input type="checkbox"/> Ausbilder Lebenspraktische Fertigkeiten <input type="checkbox"/> Ausbilder für Physiotherapie blinder und sehbehinderter Teilnehmer <input type="checkbox"/> MINT-Lehrer und Ausbilder für technische Berufe für BuS <input type="checkbox"/> Ergotherapeuten
Voraussetzungen der Teilnehmer:		<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Ausbildungstheorie für BuS 2. Erfahrung in der Arbeit mit Menschen mit Sehbehinderungen 3. Interesse an 3D-Drucktechnologie 4. Fähigkeit, eine technische Wartung und kleinere Reparaturen an den verwendeten 3D-Druckern zu erlernen und durchzuführen. 5. Keine medizinischen Einschränkungen hinsichtlich des Betriebs von Maschinen. 6. Keine diagnostizierte-Kunststoffallergie 7. Sehschärfe von 0,5 oder besser

<p>Erforderliches Material/Infrastruktur</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Für jeden Teilnehmer 1 Notebook oder PC/MAC mit min. 12 GByte RAM und 3D kompatibelem Grafikadapter 2. Internetverbindung 3. 1 SLA- und 1 FDM-Drucker pro 3 Teilnehmer 4. Erforderliche Software: <ul style="list-style-type: none"> + Autodesk Fusion360 Education oder Reguläre Version + Autodesk Meshmixer + Autodesk Netfabb + Ultimaker Cura oder Slicer Software, die durch die beschafften 3D-Drucker unterstützt wird -+ Chitubox SLA-Slicer 5. Tutorials dieses Kurses für jeden Teilnehmer 6. Bedienungsanleitung der verwendeten 3D-Drucker 7. 500 g PLA Filament pro Teilnehmer 8. 250 ml Resin pro Teilnehmer 9. 5 l Isopropyl 99% 10. Klebstoff für Acryl und Hartkunststoff 11. Entgratungstool und Schlüsselfeilen 12. Nasses Schleifpapier, Körnung 500 13. 3 Spülbehälter, die jeweils größer sind als die Bauplatte des verwendeten SLA-Druckers 14. 1 Schutzbrille pro Teilnehmer 15. Einweg-Silikon- oder -Nitrilhandschuhe in geeigneten Größen für die Teilnehmer 16. Arbeitsmäntel für die Teilnehmer 17. 4 Rollen Papiertücher
--	---

Abkürzungsverzeichnis:

KE: Kurseinheiten (1 KE entspricht 45 min)
 BuS: Blinder und sehbehinderter Teilnehmer

Modul 1 – Einführung in den 3D-Druck und potentielle Anwendungen in der Ausbildung von BuS

Lernziel	Das Lernziel dieses Moduls ist die Einführung in das Thema 3D-Druck. Am Ende dieser Lektion sind die Teilnehmer in der Lage, die 3D-Druckverfahren zu benennen, die für die Herstellung von taktilen Lehrmitteln geeignet sind. Sie wissen auch, welche Verbrauchsmaterialien und Werkzeuge dafür benötigt werden. Sie sind außerdem in der Lage, zu erklären, wie FDM- und SLA-Drucker funktionieren. Unter Anleitung des Trainers erstellen die Teilnehmer mit einem FDM-Drucker eine einfache Komponente, um einen ersten praktischen Eindruck zu erhalten.	
KE	Inhalt	Anmerkung
6 KE	Einführung – Grundlagen der 3D-Drucktechnologie. Technische Grundlagen. Geeignete 3D-Technologie für taktile Lehrmaterialien.	
0,5 KE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Unterschiede zwischen den klassischen subtraktiven Produktionsmethoden und der 3D-Drucktechnologie 2. Vorteile und neue Möglichkeiten der 3D-Drucktechnik für die Herstellung von taktilen Lehrmaterialien 3. Erforderliche Softwaretypen 	Präsentation und Vorführung von 3D-gedruckten Beispielen für taktile Lehrmaterialien im Vergleich zu klassisch produzierten Medien.
0,5 KE	Geeignete 3D-Drucktechnologie zur Herstellung taktiler Lehrmaterialien. FDM- und SLA-Methode. Vorteile und Unterschiede in Bezug auf taktile Wahrnehmung und Haltbarkeit. Methoden zum Abrufen von 3D-Modellen + Repositorien + 3D-Scannen vorhandener Modelle + Konstruieren mit CAD + Vor- und Nachteile der o.g. Optionen	Präsentation von Beispielen und Demonstration von Druckern im Betrieb Besuch von Repositorien
1 KE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in FDM- und SLA-3D-Drucker + Aufbau und Komponenten + Grundfunktion und Anforderungen für druckbare Modelle + Erforderliche Verbrauchsmaterialien und Materialspezifikationen 2. Einschränkungen des jeweiligen Druckprozesses, Hinweise zur Arbeitssicherheit 	Demonstration verschiedener FDM- und SLA-Drucker und -Modelle

Lernziel	Das Lernziel dieses Moduls ist die Einführung in das Thema 3D-Druck. Am Ende dieser Lektion sind die Teilnehmer in der Lage, die 3D-Druckverfahren zu benennen, die für die Herstellung von taktilen Lehrmitteln geeignet sind. Sie wissen auch, welche Verbrauchsmaterialien und Werkzeuge dafür benötigt werden. Sie sind außerdem in der Lage, zu erklären, wie FDM- und SLA-Drucker funktionieren. Unter Anleitung des Trainers erstellen die Teilnehmer mit einem FDM-Drucker eine einfache Komponente, um einen ersten praktischen Eindruck zu erhalten.	
KE	Inhalt	Anmerkung
6 KE	Einführung – Grundlagen der 3D-Drucktechnologie. Technische Grundlagen. Geeignete 3D-Technologie für taktiler Lehrmaterialien.	
2 KE	<ul style="list-style-type: none"> + Praktische Einführung in den 3D-Druck + Vorbereiten der Druckdatei aus einer verfügbaren STL-Datei + Inbetriebnahme eines 3D-Druckers + Starten des Druckvorgangs + Außerbetriebnahme des 3D-Druckers + Nachbearbeitung des Modells 	Es wird eine vorbereitete Datei verwendet, die einfach und schnell zu drucken ist. Jeder Teilnehmer druckt ein Modell.
1 KE	<ul style="list-style-type: none"> + Re-Design mit 3D-Scannern + Erschwingliche 3D-Scan-Lösungen für Smartphones (Qlone) + Streifenlichtscanner + Lösungen auf Basis der Photogrammetrie (3DZephyr) 	Beispiel 3D-Scan von medizinischen Modellen

Modul 2 – Verfügbare Werkzeuge und Quellen zur Erstellung taktiler Lehrmaterialien

Lernziel	Das Lernziel dieses Moduls besteht darin, verfügbare (Online-)Tools zur Erstellung taktiler Lehrmittel vorzustellen. Am Ende des Moduls sind die Teilnehmer mit diesen Tools vertraut und können sie sinnvoll nutzen.	
KE	Inhalt	Anmerkung
3,5 KE	Verfügbare Tools und Quellen	
1 KE	Verfügbare Tools für Braille-Unterricht und -Druck. Vorteile Nachteile, Präsentation von Beispielen	
2 KE	<ul style="list-style-type: none"> 1. Touch Mapper 	Testen des Online-Tools zur Erstellen einer STL-Datei mit Standortplänen aller Partnerorganisationen
0,5 KE	Wiederholung und Einübung der vorherigen Lerninhalte	Zum Lektionsende

Modul 3 – Einführung in FDM Slicer-Software (z.B. Ultimaker Cura, Repetier Host)

Lernziel	Das Lernziel dieses Moduls ist es, den Teilnehmern die Funktion und Bedeutung dieser Slicer für den 3D-Druck zu vermitteln. Darüber hinaus sollte der korrekte Betrieb dieser Software dazu führen, dass die Teilnehmer verstehen, welche Anforderungen Modelle haben müssen, um richtig gedruckt werden zu können. Am Ende dieses Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, die Software korrekt zu bedienen und eine funktionsfähige G-Code-Datei für das korrekte Drucken eines taktilen Standortplans zu erstellen.	
KE	Inhalt	Anmerkung
4 KE	Praktische Nutzung eines Slicers	
1 KE	Funktionalität eines FDM-Slicers. Grundlegender Funktionsumfang und wichtige Parameter. Benutzeroberfläche.	
2 KE	Betrieb der Slicer-Software <ul style="list-style-type: none"> + Positionierung von Modellen + Layer-Einstellungen + Materialeinstellungen + Füllung, Wanddicke + Arten der Bauplattenhaftung + Support, Support-Anforderungen + Ausführen des Slice-Prozesses und Datelexport 	Als Modell für dieses Modul dient die STL-Datei des taktilen Standortplans (Modul 2).
0,5 KE	Bewertung der Qualität der produzierten G-Code-Datei <ul style="list-style-type: none"> + Layer-Prüfung + Auswertung des Mesh-Körpers mit Autodesk Meshmixer + Mesh-Reparatur und -verbesserung 	
0,5 KE	Wiederholung und Einübung der vorherigen Lerninhalte	Zum Lektionsende

Modul 4 – Selbständige Bedienung eines FDM-Druckers

Lernziel	In diesem Modul lernen die Teilnehmer den selbständigen Betrieb eines FDM-Druckers. Am Ende dieses Moduls können die Teilnehmer selbständig einen FDM-Drucker beschicken, konfigurieren sowie in- und außer Betrieb nehmen.	
KE	Inhalt	Anmerkung
4 KE	Betrieb eines FDM-Druckers	
3 KE	Prüfen der Funktionsfähigkeit <ul style="list-style-type: none"> + Übertragung der Druckdatei + Überprüfung der Justierung der Bauplatte + Justierung der Bauplatte + Einstellung der Maschinenparameter zum Befüllen des Filaments + Start des Drucks + Überprüfung des Druckergebnisses + Korrekte Entfernung des Bauteils + Entfernung des Filaments + Erforderliche Reinigungs- und Wartungsarbeiten 	Das in Modul 3 erstellte Modell wird als Übungsobjekt gedruckt.
1 KE	Fehlerbehebung und Problemlösung <ul style="list-style-type: none"> + Fehlende Bauplattenhaftung + Warping + „Elefantenfüße“ (Verformung an der Basis des Bauteils) + Abweichungen in den Konstruktionsdimensionen + Unter-/Überextrusion + Falsche Düsentemperatur + Düsen- und Extruderstörung („Clogging“) 	Erklärung anhand auftretender Probleme oder mittels Beispieldrucken

Modul 5 – Einführung in die CAD Software Autodesk Fusion360

	Lernziel	In dieser Unterrichtseinheit lernen die Teilnehmer die grundlegende Funktionsweise von Fusion 360 und das Erstellen taktiler Modelle. Am Ende dieser Lektion können die Teilnehmer einfache taktile Modelle aus Volumenkörpern erstellen und als STL-Dateien exportieren.	
	KE	Inhalt	Anmerkung
No.	19 KE	Verwenden von Fusion360	
1	0,5 KE	Autodesk Fusion360-Designsoftware 1. Unterscheidungsmerkmale von Autodesk Fusion360 zu anderen bekannten CAD-Produkten + AutoCAD + Inventor + FreeCAD + OpenSCAD + Rhino 2. Technische Voraussetzungen, Lizenzmodell für Bildungszentren, Installation und Cloud-Struktur	Jedem Teilnehmer wird ein Notebook oder eine Workstation mit Fusion360 zur Verfügung gestellt.
2	0,5 KE	Die Fusion360-Benutzeroberfläche (GUI) + Projekte und Dateien, Cloud-System + Werkzeug- und Menüleiste, + Arbeitsbereich + Browserpalette, Perspektivansicht, Zeitleiste + Navigationsbereich, Kommentarfeld + Kontextmenü + Zeitachse	
3	3 KE	Skizzen. Erstellen, Bearbeiten und Verschieben von Skizzen + Das Skizzen-Menü + Einstellungen des Hintergrundrasters + Maßeinheiten und Bemaßung + Auswählen und Löschen von Skizzen + Erstellen von Auswahlsätzen + Bearbeiten, Verschieben, Drehen und Kopieren von Skizzen + Erstellen von Skizzen aus Fotos mit Einfügen und Ansichtsbereich	Erstellen einer Skizze aus dem Bild einer Partnerorganisation

Lernziel		In dieser Unterrichtseinheit lernen die Teilnehmer die grundlegende Funktionsweise von Fusion 360 und das Erstellen taktiler Modelle. Am Ende dieser Lektion können die Teilnehmer einfache taktile Modelle aus Volumenkörpern erstellen und als STL-Dateien exportieren.	
KE		Inhalt	Anmerkung
No.	19 KE	Verwenden von Fusion360	
4	5 KE	Erstellen von Volumenkörpern über das „Erstellen“-Menü <ul style="list-style-type: none"> + Unterschied zwischen direkter und parametrischer Modellierung + Arbeitsbereich „Modell“ + Kombinieren von Körpern + Erstellen von Volumenkörpern mit Konstruktionswerkzeugen + Extrusion + Sweeping + Drehen + Anordnen + Erstellen taktiler Oberflächen 	Erstellen einfacher Modelle <ol style="list-style-type: none"> 1. Einkaufs-Chip 2. Erstellen eines taktilen Lageplans aus der Skizze des Standortplans 3. Erstellen taktiler Modelle einer menschlichen Zellstruktur
5	1 KE	Arbeiten mit STL-Dateien in Fusion360 <ul style="list-style-type: none"> + Bearbeiten von STL-Dateien mit Fusion 360 + Einfügen von STL-Dateien + Konvertieren von STL-Dateien + Bearbeiten konvertierter STL-Dateien 	
6	1 KE	Exportieren von erstellten Konstruktionen als STL-Datei <ul style="list-style-type: none"> + Über Dateimenü + Über „Workbench“-Setup + Auswerten der STL-Datei 	
7	1 KE	Erstellen von Braille-Schrift mit dem Braille Add In Braille Creator <ul style="list-style-type: none"> - Installation des Add In - Erstellen von Braille-Etiketten - Verschieben von Braille-Etiketten 	Erstellen von Braille Schriften

	Lernziel	In dieser Unterrichtseinheit lernen die Teilnehmer die grundlegende Funktionsweise von Fusion 360 und das Erstellen taktiler Modelle. Am Ende dieser Lektion können die Teilnehmer einfache taktile Modelle aus Volumenkörpern erstellen und als STL-Dateien exportieren.	
	KE	Inhalt	Anmerkung
No.	19 KE	Verwenden von Fusion360	
8	7 KE	Wiederholung und Einübung der vorherigen Lerninhalte	Zum Lektionsende 1 KE für Nr. 3-6, 2 KE für Nr.7

Modul 6 – Einführung in SLA-Slicer-Software (z.B. ChituBox, Lychee)

	Lernziel	Das Lernziel dieses Moduls ist es, den Teilnehmern die Funktion und Bedeutung dieser Slicer für den SLA-3D-Druck zu vermitteln. Darüber hinaus sollte der korrekte Betrieb dieser Software dazu führen, dass die Teilnehmer verstehen, welche Anforderungen Modelle haben müssen, um richtig gedruckt zu werden. Am Ende dieses Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, die Software korrekt zu bedienen und eine funktionsfähige Datei für den korrekten Druck eines Braille-Schildes zu erstellen.	
	KE	Inhalt	Anmerkung
	4 KE	Praktische Verwendung eines SLA-Slicers	
	1 KE	Grundsätze der Modellpositionierung in SLA-Druckern. Unterschiede zu FDM-Slicern	
	2,5 KE	Verwendung der Slicer-Software <ul style="list-style-type: none"> + Korrekte Positionierung von Modellen + Layer-, Drucker- und Materialeinstellungen + Füllung, Wanddicke + Typen der Bauplattenhaftung + Support, Support-Anforderungen und Stärke- und Unterstüztungspositionierung + Manuelles Entfernen und Anbringen von Unterstüztungsstrukturen + Erstellen von Hohlmodellen und Positionierung von Drainagelöchern + Ausführen des Slice-Prozesses und Datelexport 	Als Modell für dieses Modul dient die STL-Datei des Braille-Labels aus Modul 5.
	0,5 KE	Wiederholung und Einübung der vorherigen Lerninhalte	Zum Lektionsende

Modul 7 – Selbständiger Betrieb von SLA-Druckern

Lernziel	In diesem Modul lernen die Teilnehmer die selbständige und umfassende Bedienung eines SLA-Druckers. Am Ende dieses Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, selbständig einen SLA-Drucker vorzubereiten sowie in- und außer Betrieb zu nehmen.	
KE	Inhalt	Anmerkung
4 KE	Betrieb eines SLA-Druckers	
2 KE	<ul style="list-style-type: none"> + Prüfung der Funktionsfähigkeit + Übertragung der Druckdatei + Einstellung und Nivellierung der Bauplatte + Einfüllen des Harzes + Start des Drucks + Überprüfung des Drucks + Korrektes und sicheres Entfernen des Harzes + Erforderliche Reinigungs- und Wartungsarbeiten 	Das Braille-Schild aus Modul 5 wird als Übungsobjekt gedruckt.
1 KE	Fehlerbehebung und Problemlösung <ul style="list-style-type: none"> + Fehlende Bauplattenhaftung + Ungerade Flächen, Wände und Kanten + Abweichungen in den Konstruktionsdimensionen 	Erklärung anhand auftretender Probleme oder mittels Beispieldrucken
1 KE	Nachbearbeitung gedruckter Teile <ul style="list-style-type: none"> + Spülung und Reinigung des Modells + UV-Härtung von Modellen + Einsatz von dauerhaftem UV-Schutz durch Lackieren + Klebe- und Lackieroptionen 	

Stundenplan

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1.	<p>Geeignete 3D-Drucktechnologie zur Herstellung von taktilen Unterrichtsmaterialien. FDM- und SLA-Verfahren. Vorteile und Unterschiede in Bezug auf Tastbarkeit und Haltbarkeit. Methoden zur Gewinnung von 3D-Modellen</p> <p>Vorteile und neue Möglichkeiten der 3D-Drucktechnologie für die Herstellung von taktilen Lehrmaterialien</p>	Wiederholung und Einübung der Lerninhalte des Vortages	Wiederholung und Einübung der Lerninhalte des Vortages	Wiederholung und Einübung der Lerninhalte des Vortages	Wiederholung und Einübung der Lerninhalte des Vortages
2.	Einführung in FDM- und SLA-3D-Drucker	Funktionsweise eines FDM-Slicers. Grundlegender Funktionsumfang und wichtige Parameter. Benutzeroberfläche	Wiederholung und Einübung der Lerninhalte des Vortages	Arbeiten mit STL-Dateien in Fusion360	Wiederholung und Einübung der Lerninhalte des Vortages
3.	<p>Praktische Einführung in den 3D-Druck</p> <p>+ Vorbereitung der Druckdatei aus vorhandener STL-Datei</p> <p>+ 3D-Drucker in Betrieb nehmen</p> <p>+ Starten des Druckvorgangs</p>	Bewertung der Qualität der erzeugten G-Code-Datei	Erstellen, Bearbeiten und Verschieben von Skizzen	Export der erstellten Konstruktionen als STL-Datei	Praktische Anwendung eines SLA-Slicers Nachbearbeitung von gedruckten Teilen
4.	<p>Praktische Einführung 3D-Druck</p> <p>+ Außerbetriebnahme des 3D-Druckers</p> <p>+ Nachbearbeitung des Modells</p>	<p>Bedienung eines FDM-Druckers</p> <p>+ Übertragung der Druckdatei</p> <p>+ Überprüfung der Einstellung der Druckplatte</p> <p>+ Justierung der Druckplatte</p>	Erstellen, Bearbeiten und Verschieben von Skizzen	Erstellen von Blindenschrift mit dem Braille Add In "Braille Creator"	Re-Design mit 3D-Scanner Erschwingliche 3D-Scan-Lösungen für Smartphones (Qlone)

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
5.	Verfügbare Tools zum Erlernen und Drucken der Brailleschrift	Bedienung eines FDM-Druckers + Einstellen der Maschine Parameter zum Befüllen des Filaments + Start des Drucks + Kontrolle des Drucks	Erstellen von Volumenkörpern über das Menü "Erstellen"	Praktische Anwendung eines SLA-Schneidegeräts Grundsätze der Modellpositionierung in SLA-Druckern	Re-Design mit 3D-Scanner + Strukturiertes Licht Scanner + Lösungen basierend auf Photogrammetrie (3DZephyr)
6.	Möglichkeit zur Erstellung taktiler Karten Touch Mapper	Bedienung eines FDM-Druckers + korrekte Entnahme des Bauteils + Entnahme des Filaments + Erforderliche Reinigungs- und Wartungsarbeiten	Erstellen von Volumenkörpern über das Menü "Erstellen"	Bedienung der SLA Slicer Software + Korrekte Positionierung von Modellen + Schicht-, Drucker- und Materialeinstellungen + Füllung, Wandstärke + Arten von Bauplatten Haftung	Ende des Kurses Feedback der Teilnehmer Aushändigung der Zertifikate
7.	Möglichkeit zur Erstellung taktiler Karten Touch Mapper	Bedienung eines FDM-Druckers Fehlersuche und Problemlösung	Erstellen von Volumenkörpern über das Menü "Erstellen"	Bedienung der SLA Slicer Software + Unterstützung, Support Anforderungen und Stärke und Unterstützung Positionierung + Manuelles Entfernen und Erstellen von Stützmaterial + Erstellen von Hohlkörpermodellen und Positionierung von Drainagelöchern + Ausführen des Slice-Verfahrens und Datelexport	

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
8.	Funktionsweise eines FDM-Slicers. Grundlegender Funktionsumfang und wichtige Parameter. Benutzeroberfläche	Autodesk Fusion360 verwenden Die Benutzeroberfläche von Fusion360	Erstellen von Volumenkörpern über das Menü "Erstellen"	Betrieb eines SLA-Druckers Überprüfung der Wartungsfähigkeit	
9.	Bedienung der FDM Slicer Software	Erstellen, Bearbeiten und Verschieben von Skizzen	Erstellen von Volumenkörpern über das Menü "Erstellen"	Fehlersuche und Problemlösung	