

00 Hinweise zu diesen Moderationskarten

Normal Geschriebenes

- Punkte zum Vortragen

Kursiv Geschriebenes

- *Hinweise für die/den Vortragende/n*

Hinweise in lila

- > Links zu Websites/Videos
- > siehe Dokument „Workshopbeschreibung/Vorbereitung“

Dauer

- *die auf den Moderationskarten angegebenen Zeiteinheiten sind Richtwerte und können/sollten den eigenen Gegebenheiten angepasst werden*



00 Notizen



3

Über diesen Workshop Workshopinhalt

Begrüßung

- kurze Vorstellung Vortragende/r, GastgeberIn
- Namensschildchen
- Überblick über zeitlichen Rahmen geben, Pausen kommunizieren
- Infrastruktur: Wo gibt's Kaffee? Wo sind die Toiletten? ...
- Filament einfädeln

Einführung in Workshop

- Kennenlernen/Vorstellungsrunde:
 - Hintergründe/Expertise der Teilnehmenden
 - welche Erwartungen/Wünsche gibt es an den Workshop
- inhaltlichen Überblick über Workshop geben
- Workshopziele kommunizieren



10-15 min

**6**

Hintergrund & Ziele Über das Projekt

Hintergrund

1. Ressourcenschonung
2. Selbstermächtigung
3. Reparatur-Quote erhöhen

Ziel des Workshops

- Vernetzung AkteurInnen aus örtlicher Makerszene und Repair Cafés (ggf. sogar Reparaturbetrieben)
- Möglichkeiten der 3D-Reparatur sollen **erfahrbar** gemacht werden
- Teilnehmende sollen Eindruck über **sinnvolle Anwendungen** bekommen
- Schnittstellen und **Synergien** beider Akteursgruppen identifizieren
- Anlaufstellen und **Ansprechpartner** persönlich kennenlernen
- Thematik „3D-Reparatur“ möglichst nachhaltig in **Alltag von Reparierenden** und MakerInnen platzieren
 - > mit **geteiltem Wissen** und Geräten mehr Reparaturen kaputter Haushalts- und Elektrogeräte mit Hilfe 3D-gedruckter Ersatzteile
 - > Verlängerung von deren Lebensdauer und **Einsparung von Ressourcen** für Neugeräte



5 min



7

AkteurInnen Über das Projekt



5 min

Fab Labs & Makerspaces

- offene Werkstätten ausgestattet mit digitalen und/oder analogen Werkzeugen, Interessensfelder von Handwerk über Elektronik, Funk, Design, Programmierung, Maschinen-Eigenbauten... bis zu 3D-Druck
- **50** Fab Labs und Makerspaces in Deutschland, weltweit über 1.200

Repair Cafés

- Menschen mit Erfahrung, Wissen, Reparatur-Know-how helfen anderen, ihre kaputten Alltagsgegenstände zu reparieren
- wollen eine Reparaturkultur aufbauen
- 2014 bis 2016 Anzahl der Repair Cafés in Dt. auf etwa **1.000** verdoppelt

Reparaturbetriebe

- etwa **10.000** Reparatur- und Handwerksbetriebe, Fachhändler und freie (Meister-) Werkstätten in Deutschland
- 2014 zusammen gut **1.8 Mio** Geräte repariert
- jahrzehntelange Erfahrung und Spezialwerkzeuge

**8**

Materialien Über das Projekt



5 min

Website und Blog

--> Link <https://3d-reparatur.de>

- weiterführende Infos & Anlaufstellen
- umfangreiche Linkliste
- Workshopunterlagen inklusive Präsentationsdatei und Moderationskarten
- Fallbeispiele und eine kleine Sammlung offener 3D-Ersatzteil-Daten

Sichtbarmachen des Angebots

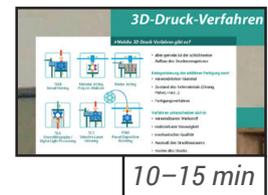
- Textbausteine für eigene Aktionen
- Infocettel für Aushänge zu »3D-Druck und Sicherheit« und »3D-Druck und Ressourcenschonung«
- 3D-Reparatur-Laufzettel
- 3D-Reparatur-Aufkleber als Hinweis für die Offline-Welt
- **Printmaterialien können bezogen werden über** info@sustainable-design-center.de oder reparieren@anstiftung.de



13 3D-Druck-Verfahren 1 Einstieg 3D-Druck

3D-Druck allgemein

- es gibt nicht »den« 3D-Druck, sondern verschiedene Verfahren
--> siehe Broschüre Anhang S. 60–65
- allen gemein ist **schichtweiser (additiver) Aufbau** eines Modells
- Basis ist eine computergenerierte Datei
--> Videos 3D-Druck Verfahren



Unterscheidung der Verfahren nach Form des Ausgangsmaterials

- Kunststoffstrang (Filament/FDM)
- als Pulver (Metalle, Keramik, Kunststoff/SLM, SLS, Binder Jetting)
- flüssig (Harz, Polymer/SLA, Material Jetting)

Unterscheidung der Verfahren nach Fertigungsverfahren

- mit einem Extruder aufgebaut (Filament/FDM)
- mit einem Laser verschmolzen (Pulver/SLM, SLS)
- mit einem Bindemittel verklebt (Pulver/Binder Jetting)
- mit UV- Licht/Laser ausgehärtet (Harz, Polymer/SLA, Material Jetting)



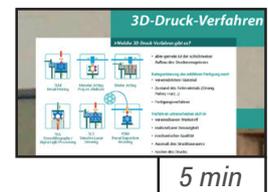
13 3D-Druck-Verfahren 2 Einstieg 3D-Druck

Freiheiten im 3D-Druck

- **individuelle** Formgestaltung
- **(Eigen-) Produktion vor Ort** – ohne ExpertIn oder Unternehmen zu sein

Potenziale für Nachhaltigkeit im 3D-Druck

- Energiesparen durch On-Demand-Produktion
--> keine Vorrats- oder Überproduktion
- Transportwege minimieren durch 3D-Druck an Ort und Stelle
- durch Leichtbauweise oder bionisch optimierte Teile Materialeinsparungen während der Produktion + Energieeinsparungen während Nutzungsphase
- höhere Effektivität eines 3D-Druckers bei gemeinschaftlicher Nutzung
--> Überproduktion an 3D-Druckern selbst wird verhindert und Geräte sind gut ausgelastet



14 FDM-Druck Einstieg 3D-Druck



Fused Deposition Modeling

- 1985 von der Firma Stratasys patentiert, nach Auslaufen:
- 2005 Start für Open Hardware Projekts Rep-Rap, open source
- Geräte und Filament relativ günstig, einfach zu bedienen/modifizieren

Fertigungsverfahren --> am 3D-Drucker vor Ort erklären

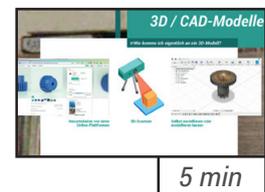
- Basis ist 3D-CAD-Datei (Computer Aided Design)
- Modell wird in Schichten von geschmolzenem Thermoplast aufgebaut
--> ähnlich einer beweglichen Heißklebepistole

Produktionsbedingte Besonderheiten

- **Stützkonstruktionen** bei Überhängen (ab ca. 60°) oder Löchern notwendig
- Druckergebnisse weisen **Schichtrillen** auf, die Optik und Haptik beeinträchtigen können --> ggf. Nachbearbeitung nötig
- Druckergebnisse fertigungsbedingt in **Z-Richtung** weniger stabil
- **Druckqualität** abhängig von 3D-CAD-Datei, Präzision der Bewegungen (Qualität der Motoren, der Geometrie, Software), Düsendurchmesser, der Druckgeschwindigkeit und Materialeigenschaften



15 3D-CAD-Modelle/Dateien Einstieg 3D-Druck



- 3 Möglichkeiten an eine 3D-CAD-Datei zu kommen

3D-Datei von 3D-Plattform herunterladen

--> [Link https://3d-reparatur.de/linkliste/#suchmaschinen](https://3d-reparatur.de/linkliste/#suchmaschinen)

- **Vorteil:** wenn passende Datei vorhanden, schneller Weg zur 3D-Datei
- **Nachteile:** Suche oft langwierig wegen unzulänglicher Beschreibung oder Sprachbarriere, Dateien meist nicht offen/bearbeitbar und Umwandlung einer STL-Datei benötigt 3D-Konstruktionskenntnisse

Selbst konstruieren

- **Vorteil:** volle Kontrolle über Outcome --> Individualisierbarkeit, Leichtbauweise und Verbesserung der Funktionalität möglich
- **Nachteil:** 3D-Konstruktionskenntnisse nötig, ggf. zeitaufwendig

Scannen

- gute Ergebnisse werden nur mit teuren Industriemaschinen erzielt
- Scans aus erschwinglichen Geräten müssen oft aufwendig nachbearbeitet werden --> 3D-Konstruktionskenntnisse nötig



18 Vor- & Nachteile 3D-Druck 3D-Reparatur



Vorteile des 3D-Drucks

- keine Kosten für Formbau
- Bauteile realisierbar, die im Spritzguss nicht in einem Teil fertigbar sind
- günstige Möglichkeit für Kleinserien, Einzelteile oder sehr komplexe Teile
- kostengünstige Herstellung **eigener Produkte für Privatleute** und KleinunternehmerInnen durch geringe Anschaffungs- und Betriebskosten
--> insbesondere von FDM-Druckern
- durch Neukonstruktion von Teilen in Leichtbauweise Material sparen
- ineinandergreifende oder eingeschlossene Teile in einem Vorgang druckbar

Nachteile des 3D-Drucks

- Produktionszeiten im Vergleich zum klassischen Spritzguss deutlich länger
- mittels Spritzguss sehr günstige Kunststoffteile in Großserie möglich
- bei den meisten 3D-Druck-Verfahren **Nachbearbeitung** nötig
--> Entfernen von **Stützgeometrien**
--> Oberflächenbehandlung: mit Ausnahme von Stereolithografie und Material Jetting (PolyJet) sind **Schichtrillen** sichtbar
- Stabilität hat eine Grundanfälligkeit in Z-Richtung



19 geeignete Ersatzteile 3D-Reparatur



Eine 3D-Reparatur ist besonders interessant, wenn...

- ein defektes Teil gar nicht als ein Ersatzteil erhältlich ist
- ein Ersatzteil nicht mehr verfügbar ist, weil das Gerät zu alt ist
- ein Ersatzteil unverhältnismäßig teuer ist oder nur als große Komponente oder im großen Gebinde verfügbar ist
- der Hersteller ein Ersatzteil nicht frei zur Verfügung stellt, sondern nur an ausgewählte Vertriebspartner liefert
- ein individuelles Teil als Hilfsmittel für den Reparaturprozess benötigt wird
- ein individuell gefertigtes Ersatzteil z.B. die Funktion eines Gerätes verbessert



21 Praxis Stationen



Station 1 »Reparaturdiagnose«

- Diagnose des Defekts und des benötigten Ersatzteils im Repair Café bzw. zu Hause oder Reparaturbetrieb

Station 2 »3D-Modellieren«

- Ersatzteil als 3D-Modell im druckbaren Format erstellen oder besorgen, Quellen für Datei s. Folien 3D-Modellieren/Theorie

Station 3 »3D-Druck«

- im örtlichen Fab Lab, beim Dienstleister oder privater Druckercommunity

Station 4 »Nachbearbeitung und Einbau«

- wenn nötig Stützgeometrien entfernen/Oberfläche behandeln
- Einbau des 3D-gedruckten Ersatzteils in Altgerät im Repair Café, Reparaturbetrieb oder durch Eigentümer des Gerätes



24 Vor der Reparatur Reparaturdiagnose



Beispielgerät demontieren/Fehleranalyse

- am vorbereiteten Beispielgerät gemeinsam analysieren, ob (dass) ein Fall für eine 3D-Reparatur vorliegt
- ggf. zur Hilfe zur Demontage --> [Links: YouTube-Anleitung, iFixit](#)

Kann ich das drucken?

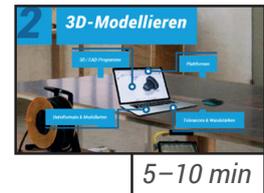
- Welches Fertigungsverfahren passt zum Ersatzteil? s. *gff. Broschüre S. 20/21*
- Wie stabil muss mein Teil sein?/Ist es vielleicht sicherheitsrelevant?
- Welche Ansprüche ans Material gibt es?
- Welche Dimensionen hat mein Teil? --> Passt es in den Drucker?
- Wie filigran/detailliert ist mein Teil? --> Kann mein Drucker das leisten?
- Wie anspruchsvoll ist die Geometrie? --> Brauche ich Stützgeometrien?

Soll ich das drucken?

- Sind zeitlicher/wirtschaftlicher Aufwand für die Reparatur angemessen?
- Ist vielleicht an anderes Fertigungsverfahren als 3D-Druck sinnvoller? --> fräsen, lasercutten, kleben...



26 3D-Modellieren



Generelle Tipps für die Konstruktion

- große Objekte können in mehreren Teilen gedruckt werden
- ist nur die Funktion gefordert, weniger die Optik, die Anschlusssteile grob auf funktionelle Schnittstellen reduziert nachmodellieren
- Foto oder 2D-Scan von klassischem Fotokopierer Basis für 2D-Zeichnung --> in 3D-Programm importieren, nachzeichnen, extrudieren
- viele 3D-Programme bieten fertige Grundkörper als Ausgangspunkt
- falls ähnliche Datei im Netz verfügbar, kann heruntergeladene Datei ggf. in bearbeitbare STL umgewandelt und bearbeitet werden --> s. Broschüre S. 29
- Konfiguratoren oder Plugins nutzen bspw. für Zahnräder --> s. Linkliste <https://3d-reparatur.de/linkliste/#modellieren> --> **Link Zahnradgenerator**
- für besondere Eigenschaften kann Ersatzteil aus einer Kombination aus einem Standardteil und einem 3D-gedrucktem Teil aufgebaut werden --> s. Broschüre S. 14 Bsp. 1-3



27 3D-Plattformen 3D-Modellieren



- > **Links: Thingiverse, Myminifactory, happy3D**
- > **Linkliste <https://3d-reparatur.de/linkliste/#plattformen>**

- große Auswahl an 3D-Plattformen --> Reichweite von weltweit größter Community-generierten Plattform **Thingiverse**, bis zu professionellen Portalen für KonstrukteurInnen wie **B2B Part Community**

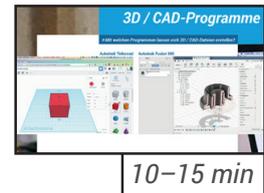
MyMiniFactory

- **kuratierte** Community-basierte 3D-Plattform --> 3D-Dateien werden von NutzerInnen hochgeladen UND von MyMiniFactory auf **Qualität geprüft!** --> außerdem Extra-**Kategorie für Ersatzteile**
- Nachteil: meist Englisch

happy3D – 3D-Plattform ausschließlich für Ersatzteile!

- von französischem Elektronik- und Haushaltsgeräteherstellers Boulanger
- **kuratiert**: jedes hochgeladene Teil wird auf Druckbarkeit geprüft
- meisten der verfügbaren 3D-Dateien sind Original-CAD-Dateien, die auch für die Produktion des Originalteils verwendet wurden

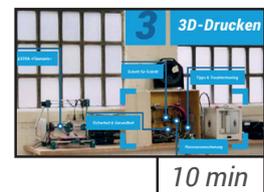


28–30**3D-Programme...****3D-Modellieren**

--> Links: ggf. TinkerCAD

--> 3D-Programm der Wahl mit vorbereiteter Datei öffnen

- Basisfunktionen erklären
- als STL-Datei speichern
- bei Interesse Überblick über Auswahl an 3D-Programmen geben
--> Folie 28, Broschüre Anhang S. 72
- bei Interesse auf weitere Dateiformate eingehen
--> Folie 29, Broschüre Anhang S. 70
- bei Interesse auf Konstruktionshinweise eingehen
--> Folie 30, Broschüre Anhang S. 68
- ggf. an dieser Stelle **EXKURS zu Rechtsfragen** unterbringen
--> Folie 48, Broschüre Anhang S. 76
--> Link <https://3d-reparatur.de/faqs/>
--> **ACHTUNG: Diskussion ufert gern aus!**

**32****3D-Drucken**

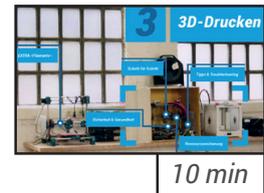
--> Links: Shapeways, 3D-hubs, Verbund offener Werkstätten, Freilabster, Shapeways, i.materialise

Wo kann ich drucken?

- aus Ressourcenschonungssicht empfiehlt es sich, möglichst einen gemeinschaftlich genutzten 3D-Drucker zu nutzen
--> Makerspace oder regionalen Hub-Anbieter
- **Makerspaces**
--> hier wohnt die **3D-Druck-Expertise**
--> Druck ist meist preiswert, bspw. nach Meter Materialverbrauch, Druckzeit oder auf Spendenbasis
- **3D-Hubs**
--> kleine und mittlere gewerbliche 3D-Druckende, bei Glück aus der Region
--> Bsp. **Freilabster**
- **professionelle 3D-Druck-Dienstleister**
--> große Materialauswahl
--> Fertigungsverfahren, die einem sonst nicht zur Verfügung stehen
--> Bsp. **Shapeways** oder **i.materialise**



33 Schritt für Schritt 3D-Drucken



3D/CAD Datei vorbereiten

1. gespeicherte 3D-Datei in **Slice**programm laden, z.B. Cura
--> ggf. EXKURS über Slicer machen, s. Broschüre Anhang S. 71
2. Modell auf **virtueller Druckplatte** platzieren, Ausrichtung beachten!
3. weitere **Einstellungen** vornehmen, wie:
--> Schichtdicke, Fülldicke und -muster, Stützmaterial...
4. Datei als **G-Code**-Format exportieren und auf Datenträger speichern
5. Datenträger in 3D-Drucker, ggf. weitere Einstellungen vornehmen, wie:
--> Drucktemperatur, Druckgeschwindigkeit... --> **Druck starten**

Vor dem Druckgang

- saubere Heizplatte, ggf. reinigen (Alkohol), je nach Heizplatte Druckbereich ggf. mit Prit-Stift, Bluetape oder Spezialspray vorbehandeln
- Filament (ohne Gewalt) einfädeln

Nach dem Druck

- abgekühltes Druckobjekt mit Rasierklinge/Cuttermesser vorsichtig von Heizplatte lösen



34 Filamente 3D-Drucken



Während der 3D-Druck läuft...

- Vielfalt an Filamenten wächst stetig
- hilfreich sind Übersichtstabellen von Filamentanbietern
--> s. auch Broschüre Anhang S. 74/75

Worin sich Filamente unterscheiden

- Stabilität, Dichte, Flexibilität
- Beständigkeit/Härte
- Formbeständigkeit
- Schrumpfen
- Zuverlässigkeit beim Druck
- Nachbearbeitung möglich
- Lebensmittelechtheit
- Glastemperatur (bei der ein Polymer in gummiartigen Zustand übergeht)
- Oberfläche, Durchmesser, Farben



35 Sicherheit & Gesundheit 3D-Drucken



Während der 3D-Druck läuft...

- unterhalb der maximalen **Extrusionstemperatur** bleiben, darüber zersetzen sich thermoplastische Kunststoffe sofort und es entstehen toxische Dämpfe
- Raum ausreichend **belüften** --> 3D-Drucker ggf. in gesonderten Raum stellen oder nach Möglichkeit Abzug über 3D-Drucker installieren
- Filament von **vertrauenswürdigen Quellen** beziehen (Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006), besonders günstige Angebote können das Risiko bergen, aus weniger sorgfältig kontrollierter Produktion zu stammen und daher weniger streng geprüfte Inhaltsstoffe zu enthalten
- PLA-Filament ist grundsätzlich nicht so gesundheitsgefährdend wie ABS
- bei lebensmittelechten Filamenten können durch Düse Verunreinigungen und Schwermetalle aufgenommen werden
- einige wasserlösliche Filamente stehen im Verdacht sich nicht vollständig aufzulösen, sondern in Form von Mikroplastik im Abwasser zu verbleiben



36 Ressourcenschonung 3D-Drucken



Während der 3D-Druck läuft...

- Filamente mit niedrigerem **Schmelzpunkt** einsetzen
- durch andere **Ausrichtung** im Bauraum weniger Stützmaterial verbrauchen
- **Fehldrucke** reduzieren durch sorgfältiges Vorbereiten der 3D-Datei --> Testberichte von anderen berücksichtigen
- bei größeren Teilen kann Material gespart werden, indem im Slicer Bereiche von geringerer struktureller Relevanz mit **weniger Füllung** angelegt werden
- wenn möglich auf **recyclbares** und **biobasiertes** Filament achten --> Verbundmaterialien wie bspw. Carbon-Compounds lassen sich besonders schlecht recyceln
- **Abfallmaterial** von Fehldrucken sortenrein sammeln --> einige Makerspaces recyceln bereits Filament recycelt, auch wenn dabei (durch Verschmutzung) nicht die ursprüngliche Qualität erreicht wird --> ggf. ein Exkurs zu den Maschinen des Projekts **Precious Plastic** machen --> Link <https://preciousplastic.com/en/machines.html>



37 Troubleshooting 3D-Drucken



Wenn das Ergebnis mal nicht so aussieht wie gewünscht

- bei der ausführlichen Fehlersuche helfen Troubleshooting Guides
--> sehr zu empfehlen ist der sehr umfangreiche von Simplify3D
--> Link <https://www.simplify3d.com/support/print-quality-troubleshooting>
--> weitere: Linkliste <https://3d-reparatur.de/linkliste/#troubleshooting>

Allgemein

- konstruierte Modelle müssen eine geschlossene Form besitzen
- Druckobjekt weist eine geringere Stabilität in Z-Achse auf, besonders bei Säulen o. Ä. den Druck ggf. anders ausrichten
- dünne, ausladende Elemente neigen zum Verziehen (z.B. Zinken einer Gabel)
--> »Opferform« die nach dem Druck entfernt wird
--> würde bspw. die Enden der Zinken verbinden und Kontakt zur Druckplatte haben, s. auch Broschüre S. 30



40 Nach dem Druck Nachbereitung



- gemeinsam etwaige **Stützgeometrien** vom Druck entfernen
--> mit Cutter/Zange/Skalpell
- bei Interesse zur Demonstration **Schichtrillen** glätten
--> mit Schleifpapier
- fertiges Ersatzteil gemeinsam wieder in Gerät einbauen

Weitere Möglichkeiten der Oberflächenbearbeitung

- > generell gilt: Materialeigenschaften beachten und Kompatibilität mit sämtlichen Auftragsungen im Datenblatt des Filaments prüfen
- Polieren/Schleifen/Füllen/Lackieren/Beflocken/Bedrucken/Sandstrahlen/Bedampfen/Galvanisieren
- Schichtrillen auffüllen: Spachtel/Sprühfüller/Lack
- Schichtrillen von ABS können über Aceton-Dampf geglättet werden
--> funktioniert nur bei ABS!
--> Dämpfe nicht einatmen!

Möglichkeiten der Weiterbearbeitung

- Bohren/Fräsen/Kleben/Schmieren (bei beweglichen Teilen)



00 Pause

- ca. 40 min.

Essen, Trinken, Fachsimpeln...

- ggf. noch einem laufenden 3D-Druck zuschauen
- 3D-gedruckte Teile begutachten
- **austauschen!!**

... die Pause nicht zu kurz ansetzen, hier entstehen die spannendsten Gespräche :-)



42 Aktiv werden



Gruppenarbeit/ aktiven Teil vorbereiten

- ggf. Vorstellungsrunde, falls noch nicht geschehen
- in Vorbereitung auf die Gruppenarbeit Kooperationsmodelle vorstellen

Kooperation zwischen Akteursgruppen

- um 3D-Druck für die Produktion von Ersatzteilen voran zu bringen, helfen Kooperationen unter den Akteursgruppen ungemein
- geteilt werden können Know-how und Erfahrung, Ressourcen wie Geräte (3D-Drucker) und Werkzeuge, Räumlichkeiten...
- davon profitieren die AkteurInnen jeweils auf unterschiedliche Weise

Mögliche Hürden der Kooperation

- Makerspaces --> Interesse an neuen Dingen/Hightechwerkzeugen
- Repair Cafés --> Ressourcenschonung, Selbstermächtigung
- Reparaturbetriebe --> Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung, jedoch knappe zeitliche Ressourcen



43/44**Kooperationsmodelle 1 Aktiv werden**

- s. Broschüre S. 48–57
- auf für Teilnehmende passende Kooperationsmodelle eingehen
- ggf. Anwendungsfall Folie 44 näher betrachten

**Mögliche fruchtbare Kooperationen der Akteursgruppen durch...**

- räumliche/ personelle Überschneidungen
- gemeinsam genutzte Geräte (3D-Drucker)
- gemeinsame Workshops & Thementage

Günstige Kooperationsmodelle aus Ressourcensicht

- Modelle mit gemeinschaftlich genutzten 3D-Druckern
--> professionelle Bedienung --> weniger Fehldrucke
- lokale Modelle mit kurzen Transport- und Anfahrtswegen
- Wissen teilen!
--> Dokumentation: bspw. mit Laufzettel für 3D-gedruckte Ersatzteile:
--> Link <https://3d-reparatur.de/materialien-und-downloads/#laufzettel>,
Blogbeiträge, Fotos, soziale Medien, entstandene 3D-Daten (gut beschrieben & verschlagwortet) auf 3D-Plattformen hochladen!

**43/44/45****Kooperationsmodelle 2 Aktiv werden****Gruppenarbeit/gemeinsames Brainstorming**

- eigene für Teilnehmende passende Kooperationsmodelle finden
- vorgeschlagene Modelle und Formate festhalten (**notieren & fotografieren**)
- **Ansprechpartner** (untereinander und/oder nach außen) für die Umsetzung der jeweiligen Ideen **finden & festnageln**

**Vorteile für alle**

- Aufmerksamkeit in **neuen Zielgruppen** generieren --> mehr Mitglieder
- 3D-Druck als sinnstiftende Anwendung & Beitrag zur **Ressourcenschonung**
- Wissenstransfer

In der Diskussion aufkommende Hürden parieren

- s. Broschüre S. 56
- *Beispielfälle gegen Skepsis*
- *personellen Austausch zwischen den Akteursgruppen fördern*
--> baut Vorurteile ab
- ggf. noch einmal auf Projektmaterialien verweisen

