

# 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



10-15 min

### 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

## 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

## 7 AkteurInnen Über das Projekt



### 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

### 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

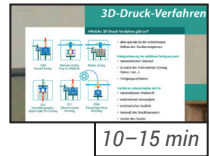
### Sichtbarmachen des Angebots

- Textbausteine für eigene Aktionen
- Infozettel 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](mailto:info@sustainable-design-center.de) oder [reparieren@anstiftung.de](mailto:reparieren@anstiftung.de)



5 min

# 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**

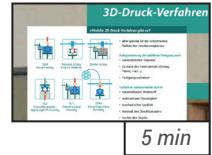
## Unterscheidung der Verfahren nach Form des Ausgangsmaterials

- 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



5 min

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

#### 3D-Datei von 3D-Plattform herunterladen

--> Link <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





### 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...



5-10 min

## 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...

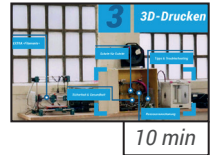
3D-Modellieren



10–15 min

- > 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/](https://3d-reparatur.de/faqs/)  
--> **ACHTUNG: Diskussion ufert gern aus!**

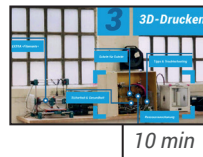
--> Links: Shapeways, 3D-hubs, Verbund offener Werkstätten, Freelabster, Shapeways, i.materialise



## 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. **Freelabster**
- **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



5 min

### 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



*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



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](https://www.simplify3d.com/support/print-quality-troubleshooting)  
--> weitere: [Linkliste https://3d-reparatur.de/linkliste/#troubleshooting](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



- 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](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



45 min

### 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