



Hamburg

Leitfaden für den Aufbau eines Fab Lab / Open Lab / Makerspace

Version 1.0

Inhalt

1. Fab Labs, Open Labs, Makerspaces – worum geht es?.....	2
Fallbeispiel Fab Lab: Fab Lab Fabulous St. Pauli.....	5
Fallbeispiel Open Lab: OpenLab Hamburg.....	5
Fallbeispiel Makerspace: MotionLab Berlin.....	6
2. Wer ist die Zielgruppe?.....	8
3. Welcher Maschinenpark wird benötigt?.....	9
4. Welche Räume eignen sich?.....	10
5. Wie sieht die Finanzierung aus?.....	13
6. Welches Geschäftsmodell ist möglich?.....	15
7. Wie organisiert man den Betrieb?.....	17
a) Organisation eines Fab Lab/Open Lab.....	17
b) Organisation eines Makerspace.....	18
8. Checklist.....	19
a) Aufbau eines Fab Lab/Open Lab.....	19
b) Aufbau eines Makerspace.....	20
9. Anhang.....	21
Anhang A: Übersicht über Anschaffungskosten verschiedener Maschinen.....	21
Anhang B: Kosten für die Maschinenausstattung eines Makerspace (ohne Metall-3D-Druck).....	29
10. Beratung und Unterstützung durch Fab City Hamburg e.V.....	30

1. Fab Labs, Open Labs, Makerspaces – worum geht es?

In den 1960er Jahren entwickelten vor allem die Auto- und Luftfahrtindustrie erste Fertigungsmaschinen, die von Computern gesteuert wurden. Dank immer leistungsfähigerer und kostengünstigerer Computertechnik breitete sich dieses Computer Aided Manufacturing (CAM) in den folgenden Jahrzehnten in immer mehr Industriezweigen aus. Sein Vorteil: Die Erstellung reproduzier- und bearbeitbarer Baupläne am Computer, weniger mühsame Handarbeit, hohe Präzision, schnellere Produktentwicklung, günstigere Produktion von Werkzeugformen.



Der US-Physiker Neil Gershenfeld, Leiter des Center for Bits and Atoms am Massachusetts Institute of Technology, richtete 1998 eine Werkstatt für einen Kurs ein, um einige dieser computergesteuerten Fertigungsmaschinen einer großen Zahl von Studierenden zugänglich zu machen. Zugleich wollte er einen neuartigen Raum für innovative Ideen zu eröffnen. Erklärtes Ziel war, das Selbermachen – Do it yourself (DIY) – auf ein technisch zeitgemäßes Niveau zu heben, als es die herkömmlichen Möglichkeiten des DIY erlaubten. Gershenfelds Kurs *"How to make almost anything"* wurde ein unerwarteter Erfolg und legte den Grundstein für das Konzept einer offenen Werkstatt mit digitalen Fertigungsmaschinen: das Fabrication Laboratory, kurz: Fab Lab.

Ähnlich wie in den 1970ern beim Übergang vom Mainframe-Computer (schrankgroßen Rechnern etwa von IBM) zum Personal Computer begannen in den 2000er Jahren die Preise für 3D-Drucker (ursprünglich als Rapid-Prototyping-Maschinen bezeichnet) und einige andere computergesteuerter Fertigungsmaschinen zu sinken. Dies eröffnete für immer mehr technisch versierte *"Maker"* die Möglichkeit, eigene Werkstätten zu eröffnen, um dort Ideen auszuprobieren, Prototypen zu entwickeln oder gar Kleinserien zu fertigen. Die Maker-Bewegung war geboren, die Fertigungstechnik stand nun auch interessierten Bürger:innen und Nicht-Fachleuten offen. Bei diesen Werkstätten haben sich zwei Ausrichtungen herausgebildet.

a) Fab Labs oder auch Open Labs

Fab Labs orientieren sich an Gershenfelds ursprünglicher Idee und sind vor allem Orte des (gemeinsamen) Lernens, Ausprobierens und Erfindens. Ihr Betrieb ist in der Regel nicht kommerziell ausgerichtet und wird von einer als Verein organisierten Maker-Community oder von einer Universität getragen.

Fab Labs orientieren sich an der [Fab Charter](#), die 2007 von der von Gershenfeld mitgegründeten [Fab Foundation](#) mit Sitz in Boston formuliert wurde. In der Charter wird hervorgehoben, dass Fab Labs regelmäßig auch für die allgemeine Öffentlichkeit zugänglich sein sollen. Kommerzielle Fertigungsaktivitäten sollten möglichst an professionelle Betriebe übergeben werden und neu entwickelte Konstruktionen auch für andere nutzbar sein, im Sinne des Open-Source-Prinzips. Die grundlegenden Maschinen sind: 3D-Drucker, Lasercutter, CNC-Fräse und Folienschneider, hinzu kommen noch Arbeitsplätze für Lötarbeiten. Die Fab Foundation macht die Nutzung des Begriffs "Fab Lab" im Werkstatt-Namen davon abhängig, dass dieser Grundmaschinenpark vorhanden ist.



Fab Lab Barcelona, eines der größten und ältesten Fab Labs in Europa

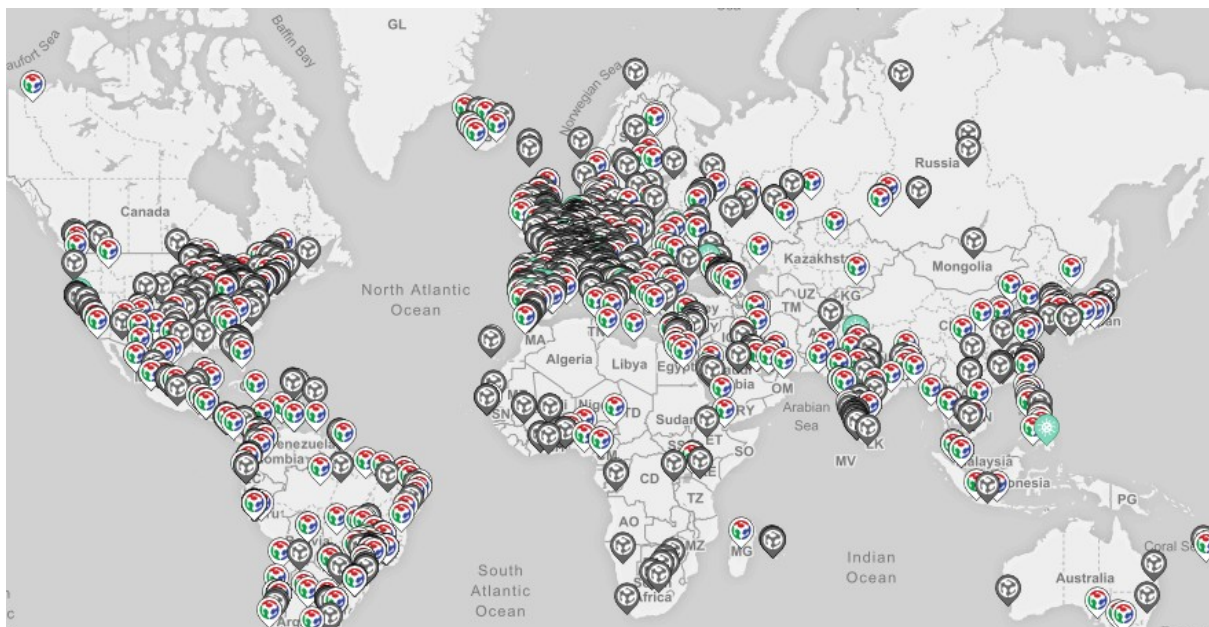
Open Labs sind eine in Hamburg entwickelte Variante von Fab Labs: In ihnen besteht der Kern des Maschinenparks aus dem Open Lab Starter Kit. Das sind Open-Hardware-Maschinen, die lizenzfrei in Workshops selbst gebaut werden können und so helfen, die Kosten der Anfangsausstattung zu senken (s.a. Abschnitt 3.).

b) Makerspaces

Der Begriff "Maker" begann sich ab 2005 nach dem Start des vom O'Reilly-Verlag herausgegebenen Magazins *Make* zu etablieren. Die Werkstätten der Maker wurden entsprechend als Makerspace bezeichnet. Angesichts der dichten Innovationskultur des Silicon Valley und der San Francisco Bay Area war der unternehmerische Gedanke in Makerspaces von Anfang präsenter als in Fab Labs. Chris Anderson betont in seinem grundlegenden Buchs "Makers: das Internet der Dinge" die Möglichkeiten für Entrepreneurship und Start-up-Gründungen aus Makerspaces heraus.

Von der technischen Ausstattung her unterscheiden sich Fab Labs und Makerspaces nicht sonderlich. Der Grundmaschinenpark ist bei beiden derselbe. Über diesen hinaus kann es zahlreiche andere Maschinen geben, sowohl klassische wie Drehbänke oder Standbohrer als auch neuere wie Reflow-Lötöfen (zur schnelleren Bestückung von Platinen mit Elektronik-Bauteilen) oder Roboterarme.

Der wesentliche Unterschied zwischen Fab Labs und Makerspaces ist wohl, dass in Makerspaces die Nutzung des Maschinenparks und das Angebot von Workshops auch professionelle Dienstleistungen sein können, um realen Umsatz zu generieren, während Fab Labs sich im Wesentlichen als gemeinwohlorientierte Bildungsorte positionieren.



Anfang der 2020er Jahre gibt es weltweit über 2200 Fab Labs und Makerspaces.

Fallbeispiel Fab Lab: Fab Lab Fabulous St. Pauli



Das Fab Lab Fabulous St. Pauli wurde 2011 als erstes Fab Lab in Hamburg gegründet. Der gemeinnützige Verein steht für Labs, die sich aus einer kleinen Community von Enthusiast:innen heraus mit bescheidenen Eigenmitteln gegründet haben. Es ist über die Jahre kontinuierlich gewachsen und hat einige Maschinen selbst zusammengebaut: einen 3D-Drucker Mendel Prusa, 2012 die erste Maschine des Labs, oder eine selbst entwickelte großflächige CNC-Fräse. Das Lab bietet heute auf 140 Quadratmetern neben der Maschinen-Grundausstattung Elektronik-Arbeitsplätze, Reflow-Lötofen, Platinen-Ätzer, Roboterarm sowie diverse klassische Werkzeuge. Am wöchentlichen Open Lab Day, immer donnerstags ab 17 Uhr, ist das Lab, das sich inzwischen im Oberhafen befindet, für alle ohne Anmeldung zugänglich. Maker:innen bringen anderen Maker:innen bei, wie man die Geräte nutzt: In diesem sogenannten Peer Learning wird Knowhow ohne Barrieren weitergegeben, sowohl am Open Lab Day als auch in Workshops.

Der Verein finanziert sich über Mitgliedsbeiträge (regulärer Satz: 25 Euro pro Monat) und Spenden. Dank mehrerer öffentlich geförderter Projekte konnte der Maschinenpark im Laufe der Jahre beträchtlich erweitert werden. Der Betrieb des Labs (Wartung und Pflege des Maschinenparks, Betreuung von Mitgliedern und Besucher:innen) erfolgt ausschließlich auf ehrenamtlicher Basis.

Fallbeispiel Open Lab: OpenLab Hamburg

Das OpenLab Hamburg wurde 2016 auf dem Campus der Helmut-Schmidt-Universität/ Universität der Bundeswehr im Stadtteil Jenfeld gegründet. Betrieben wird es vom New Production Institute/Laboratorium für Fertigungstechnik der Universität. Es richtet sich an alle Studierenden, Schüler:innen und Privatpersonen, sowie an Firmen und andere Institutionen, die

handwerklich, gestalterisch und technisch interessiert sind. Das Lab kann sowohl für die Entwicklung von Prototypen für Start-ups als auch für Forschungs- und Studienarbeiten oder zum Basteln und Tüfteln in der Freizeit genutzt werden.



Hierfür bietet es eine reichhaltige Maschinen-Ausstattung an. Ein OpenLab Day für die Öffentlichkeit findet dienstags zwischen 14 und 17 Uhr statt, zu anderen Zeiten steht es dem Uni-Campus offen. Die Maschinen lassen sich für die Nutzung auch vorreservieren.

Fallbeispiel Makerspace: MotionLab Berlin

Das MotionLab Berlin wurde 2017 im Stadtteil Treptow gegründet. Es bietet auf 4.500 m² Hardware-Co-Working sowie Produktions- und Prototypingkapazitäten mit besonderem Fokus auf Hardware-Startups (derzeit ca. 50) an.



Der Grundgedanke ist, Hardware-fokussierte Startups von der Idee bis zu Serie zu begleiten. Der Maschinenpark umfasst alle relevanten Technologien, von 3D-Druck, über CNC-Technologien bis hin zu einer Holz- und Metallwerkstatt. Neben der reinen Dienstleistung (Bereitstellung von Fläche und Maschinen) zeichnet sich dieser Makerspace durch eine starke Community aus. Diverse gemeinsame Events, Workshops für Gründer:innen über die Berlin Tech Academy, einem Spinoff, und ein kollaborativer Spirit verdeutlichen dies.

Das Lab finanziert sich über verschiedene Mitgliedschafts- und Buchungsmodelle. Startups und Unternehmen können „Garagen“ unterschiedlicher Größe mieten, es gibt Co-Working-Arbeitsplätze sowie Mitgliedschaften von 70 € (Einzelarbeitsplatz Co-Working) bis 445 € (Team) pro Monat. Darüber hinaus werden Workshops und Events (tlw. Gebührenpflichtig) angeboten sowie Eventflächen an Externe vermietet. Darüber hinaus gibt es städtische und institutionelle Akteure, die das Lab mit Zuschüssen unterstützen. Der Maschinenpark wird tlw. durch Unternehmenspartnerschaften mit den Herstellern bereitgestellt.

2. Wer ist die Zielgruppe?

Fab Labs/Open Labs und Makerspaces bieten einen Zugang zu Maschinen, der bei öffentlichen Bildungseinrichtungen (Universitäten, Volkshochschulen) und Unternehmenswerkstätten nicht vorhanden ist. Sie können sich an unterschiedliche Zielgruppen richten:

Maker-Community: Das Lab bietet einen offenen Raum, um zu experimentieren, Knowhow zu sammeln oder gar Erfindungen bis zum Prototypen voranzubringen.

Unternehmen und Handwerksbetriebe: Das Lab ist einerseits Ort für die technische Weiterbildung an digitalen Fertigungsmaschinen, die nicht zur Maschinenausstattung des eigenen Betriebs gehören, und andererseits Ort, um Prototypen mit neuen Mitteln zu fertigen.

Start-ups: Das Lab ist in erster Linie für die Fertigung von innovativen Prototypen bis hin zu Kleinserien gedacht, um das jeweilige neue Produkt auf dem Weg zur Marktreife voranzubringen.

Schulen: Ähnlich wie beim dänischen Konzept FabLab@school ist das Lab ein Ort für einen erweiterten, modernisierten Werkunterricht, der Schüler:innen Knowhow an Fertigungsmaschinen vermittelt.

Bürger:innen allgemein: Das Lab ist Lern- und Experimentier-Ort und bietet die Möglichkeit, Alltagsdinge zu reparieren oder Dinge für den persönlichen Bedarf anzufertigen.

Künstler:innen: Sie sind seit dem ersten Lab-Prototyp 1998 am M.I.T. eine Kerngruppe von Nutzer:innen und in der Regel gut vernetzt und Multiplikator:innen in einer Stadt oder einem Stadtteil.

Selbstverständlich muss ein neues Lab sich nicht nur an eine Zielgruppe richten. Labs im Netzwerk von Fab City Hamburg wie Fab Lab Fabulous St. Pauli oder Attraktor bedienen seit vielen Jahren mehrere Zielgruppen zugleich.

Quer zu den genannten Zielgruppen liegen thematische Zielgruppen, die sich auf bestimmte Materialien oder Produktarten konzentrieren: Holz, Kunststoffe, Textilien, Biomaterialien, Elektronik. Orientiert sich ein neues Lab an thematischen Zielgruppen, ergeben sich daraus eigene Anforderungen an den Maschinenpark, wie im nächsten Abschnitt verdeutlicht wird.

3. Welcher Maschinenpark wird benötigt?

Die Grundausstattung von Fab Labs/Open Labs und Makerspaces besteht aus:

- 3D-Drucker
- Lasercutter
- CNC-Fräse
- Folienschneider
- Arbeitsplätze mit Lötstationen

Alle Geräte können sowohl von kommerziellen Herstellern bezogen als auch im Selbstbau gefertigt werden. Einen Überblick über die Anschaffungskosten der verschiedenen Maschinen findet sich in Anhang A.

Darüberhinaus sollten Labs ausreichend Laptops mit vorinstallierter Software (CAD-Programme, Vektorgrafik-Programme, Schaltkreislayout-Programme sowie Steuersoftware die verschiedenen Maschinen) bereithalten. Erfahrungsgemäß ist nicht von allen Nutzer:innen zu erwarten, dass sie sämtliche geeigneten Programme auf ihren privaten Laptos installier haben.

Die Maschinen-Grundausstattung für den Selbstbau bietet das ["Open Lab Starter Kit"](#), das derzeit vom Start-up InMachines unter Leitung von Daniele Ingrassia entwickelt wird.



Jede Maschine im InMachines-Projekt wird in zwei Größen konstruiert:

- **Small 3D Printer v2** – Bauraum: 24 x 24 x 24 cm. FDM-Verfahren.
- **Large 3D Printer v1** – Bauraum: 100 x 100 x 100 cm. FDM-Verfahren.
- **Small Laser v2** (Lasercutter) – Arbeitsfläche: 60 x 40 cm.
- **Large Laser v1** (Lasercutter) – Arbeitsfläche: 100 x 70 cm.

- **Small CNC** (Fräse) – Arbeitsfläche: 50 x 40 cm, max. Tiefe: 14 cm.
- **Large CNC v1** (Fräse) – Arbeitsfläche: 250 x 125 cm, max. Tiefe: 30 cm.
- **Vinyl Cutter v1** – max. Breite für zu schneidendes Material: 35 cm.

Zusätzlich zur Maschinen-Grundausstattung können Labs weitere Maschinen und Werkzeuge anschaffen, je nachdem, welche Zielgruppe sie haben und welchen Schwerpunkt sie bei der Fertigung setzen. Hier sind einige Beispiele aus den Labs des Netzwerks von Fab City Hamburg:

- Die Welcome Werkstatt in Barmbek setzt ihren Schwerpunkt auf die **Holzverarbeitung** und bietet deshalb unter anderem auch verschiedene Sägen, Drechselbank, Abrichtobel und Oberfräsen an.
- Insel e.V. in Lurup hat einen Schwerpunkt auf **Recycling und Kunststoff-Verarbeitung** und bietet deshalb auch Injektionshebelpresse, Extrusionsmaschine und Granulatmühlen an.
- Hall 4 CRCLRTY - Open Lab Circular Textiles konzentriert sich auf die **Be- und Verarbeitung von Textilien** und bietet unter anderem Webstühle, Spinn-, Strick- und Nähmaschinen an.
- Curios Community Labs sind ein offenes **Bio-Labor** und arbeiten unter anderem mit Zentrifugen, Inkubatoren, Fermentern, PCR Thermal Cycler und Infrarot-Sterilisator.

Die detaillierte Maschinenausstattung der Labs im Netzwerk von Fab City Hamburg ist unter www.fabcity.hamburg/de/network/labs-werkstaetten/ dokumentiert.

Zur Grundausstattung gehören außerdem klassische Handwerkzeuge (Hämmer, Zangen, Schraubendreher/Akkuschrauber, Messer, Handsägen etc.) und Messwerkzeuge.

Empfehlenswert ist, einen gut sortierten Bestand an Bauteilen vorzuhalten: sowohl Metallwaren (Schrauben, Muttern, Nägel, Scheiben etc.) als auch Bauteile für Elektronik (Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Kabel, Kabelklemmen etc.).

Wichtig ist zudem, ausreichend Werkbänke, Arbeitstische und Regale einzuplanen. Geräte, die im Stehen bedient werden, sollten in einer guten Arbeitshöhe (ca. 90 cm) aufgestellt werden.

4. Welche Räume eignen sich?

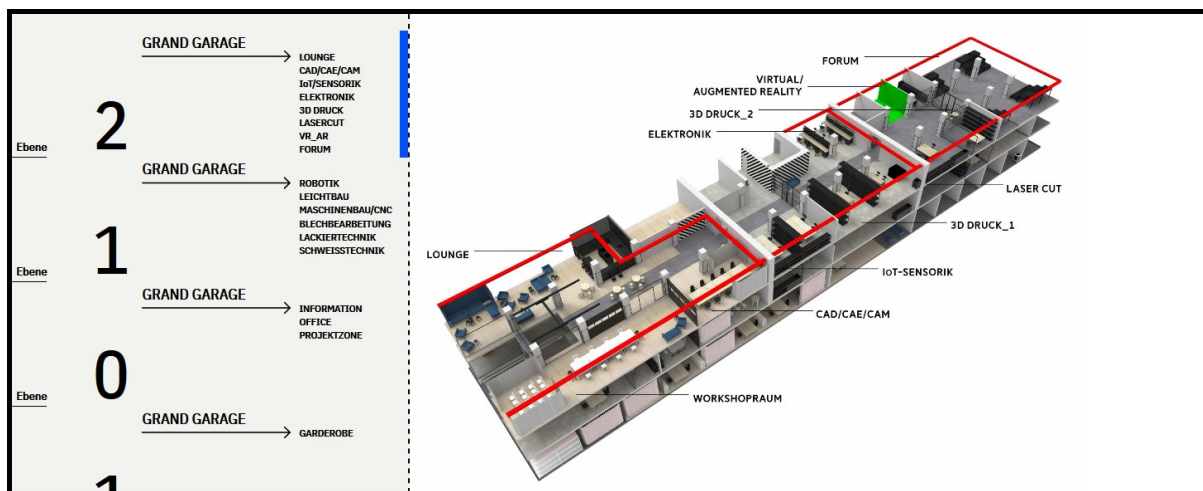
Fab Labs/Open Labs und Makerspaces können sich oft den Raum nicht aussuchen, sondern müssen sich am Angebot für Gewerbeflächen orientieren. Grundsätzlich

lassen sich jedoch einige Erfahrungen festhalten.

Für ein Lab mit der Grundausstattung an Maschinen sollten idealerweise mindestens 100 Quadratmeter Fläche zur Verfügung stehen, die Fab Foundation empfiehlt 140 Quadratmeter. Häufig werden Labs in leerstehenden Werkhallen angesiedelt. Ein Beispiel ist das oben vorgestellte MotionLab in Berlin, das in seiner Größe sicher eine Neugründung überschreitet, aber für die Nutzung einer Werkhalle mit Raumteilern als Inspiration dienen kann.

Vorteil einer großen Halle: Diese ist in der Regel groß genug, um einen geräumigen und übersichtlichen Betrieb zu starten. Nachteil: Der gesamte Maschinenpark wird schnell durch staubende oder spanende Arbeitsprozesse verschmutzt.

Gewerbeflächen mit mehreren kleineren Räumen bieten die Möglichkeit, die verschiedenen Geräte-Gattungen jeweils in eigenen Räumen unterzubringen und so die Staubentwicklung zu verringern. Ein Beispiel hierfür ist die Grand Garage Linz, die mit 4000 Quadratmetern jedoch zur Profiklasse der Labs gehört und sicherlich nicht der Maßstab für eine Neugründung sein kann.



Grand Garage Linz

Neben Werkbänken für Maschinen und Regalen für Bauteile und Werkstoffe (z.B. Holzplatten) ist es sinnvoll, mindestens eine größere freie Fläche für den Zusammenbau von größeren Dingen vorzusehen. Arbeitstische für die Arbeit am Laptop oder an Lötstationen gehören ebenfalls zu den Grundanforderungen an einen Lab-Raum. Sinnvoll, aber kein Muss sind Flächen zum zwanglosen Zusammensitzen – das können Sofa-Ecken oder separate kleine Küchen sein.

Die Räumlichkeiten sollten außerdem Wasser- sowie Starkstrom-Anschlüsse

haben. Für Lasercutter sollte es eine Möglichkeit geben, die Abluft aus dem Gebäude zu leiten.

Idealerweise ist das Lab groß genug, um auch Lagerfläche für laufende Projekte zu bieten. Nicht alles, was in einem Lab gebaut wird, lässt sich an einem Nachmittag fertigzustellen. Je komplexer das Fabrikat, der Prototyp ist, desto notwendiger ist es, diesen sicher (und staubfrei) aufbewahren zu können, um dann bei Gelegenheit weiter daran arbeiten zu können.

Für ein gut ausgestattetes professionelles Fab Lab empfiehlt das "Handbuch Fab Labs" 380 Quadratmeter Nutzfläche, auf einem Grundriss von z.B. 18 m x 20 m. Die Aufteilung der Nutzungszonen ist dann wie folgt:

- Laserschneiden: 6,0 m x 8,0 m
- CNC-Fräsen: 6,0 m x 4,5 m
- 3D-Druck: 3,5 m x 5,0 m
- Elektronikarbeiten: 5,2 m x 4,3 m
- Formenbau/Guss und Siebdruck: 5,2 m x 2,5 m
- Konferenz-/Lernzone: 6,0 m x 6,0 m
- Büro, Lager und Ausstellungszone: 18,0 m x 4,0 m

Eine hierzu passende Gewerbefläche zu finden, erst recht in Innenstadt-nahen Lagen, ist sicher nicht einfach. Aber diese "Maxi-Variante" soll als Orientierungspunkt dienen, wohin ein Lab sich langfristig entwickeln sollte, wenn es der Immobilienmarkt zulässt.

5. Wie sieht die Finanzierung aus?

Die Finanzierung ist sicher der kniffligste Punkt bei der Neugründung eines Labs oder Makerspace. Denn mit der Anschaffung von Maschinen, Werkzeugen und Ausstattung (Regale, Werkbänke, Arbeitstische) ist es nicht getan.

Wichtig ist, wie der kontinuierliche Betrieb eines Labs finanziert werden kann, also:

1. Miete für die Räumlichkeiten
2. Betreuung des Labs und ggf. der Open Lab Days
3. Wartung der Maschinen
4. Betreuung von Workshops
5. Öffentlichkeitsarbeit (Webseite, Social Media)
6. Mitgliederverwaltung (interne Newsletter)
7. Kontoführung/Finanzverwaltung
8. Event-Organisation
9. Materialbeschaffung

Eine Faustregel für ein wirklich professionell betriebenes Lab haben die niederländischen Labs – die in Europa ab 2005 Vorreiter für Lab-Neugründungen wurden – formuliert:

Die jährlichen Betriebskosten wurden von den niederländischen Fab Labs im Jahr 2009 mit ca. 200.000 Euro veranschlagt, die täglichen (bei 200 vollen Betriebstagen im Jahr) bei ca. 1000 Euro. Diese Zahlen sind 15 Jahre später sicher zu niedrig angesetzt: Der Betrieb des Fab City Lab Hühnerposten an rund 10 Tagen im Monat mit einer 30h-Teilzeitstelle und zwei Minijobs erfordert ca. 8000 Euro monatlich oder 96.000 Euro im Jahr. Für einen betreuten Vollzeitbetrieb an sechs oder sieben Tagen in der Woche ist entsprechend ein höherer Finanzierungsbedarf anzusetzen.

Diese Summe steht den wenigsten neugegründeten Fab Labs/Open Labs zur Verfügung. Labs, die als gemeinnützige Vereine organisiert sind, können in der Regel die Miete über die Mitgliedsbeiträge des Vereins abdecken, die anderen Betriebsaufgaben werden jedoch häufig ehrenamtlich erbracht. Das liegt auch daran, dass Betriebskosten etwa von Stiftungen in der Regel nicht finanziert werden. Stiftungen eignen sich eher für die Projekt- oder Sachmittelförderung.

Die Hamburg Kreativgesellschaft, ebenfalls Mitglied von Fab City Hamburg, bietet online einen Finanzierungsfinder an: kreativgesellschaft.org/foerderung-finanzierung/finanzierungsfinder/. Der Haken ist allerdings, dass Labs nicht direkt in

eine der elf Kreativsparten (Architektur, Bildende Kunst, Design, Film, Literatur, Musik, Presse, Rundfunk, Software/Games, Theater/Tanz, Werbung) fallen. Weitere Übersichten über Fördermöglichkeiten bieten das [Stiftungsbüro Hamburg](#) sowie die [Hamburger Stiftungsdatenbank](#).

Um eine Maker-Community an das Lab zu binden, sollten einigermaßen regelmäßig Events stattfinden. Dazu zählen Veranstaltungen (z.B. ein Fab-Lounge-Abend, ein sommerliches Grillen oder ein Vorweihnachtsevent wie das "Holy Shit Fabbing") ebenso wie kleine Hackathons oder Projekte.

Für Makerspaces mit wirtschaftlicher Ausrichtung gibt es neben einer Grundfinanzierung (etwa durch Stiftungen) vor allem drei Umsatzquellen:

- **Differenzierte, ausreichend hohe Mitgliedsbeiträge.** Bei der Grand Garage Linz liegt die monatliche Mitgliedschaft für Privatpersonen und Studierende/Schüler:innen bei 15 - 60 Euro pro Monat und für Start-ups bei 590 Euro im Monat; dem stehen bei 40 Festangestellten monatliche Kosten pro Mitglied von etwa 600 Euro gegenüber.

- **Zeitliche Miete für die Maschinennutzung** nach dem Modell von Co-Working Spaces. Im MotionLab Berlin kostet ein Arbeitsplatz zwischen 70 Euro pro Monat für Einzelpersonen und 445 Euro pro Monat für Teams (z.B. Start-ups).

- **Workshop-Gebühren.** Im MotionLab Berlin kostet die Teilnahme an einem Workshop etwa zur Einführung in das Lasercutting ab 70 Euro pro Person.

Ein Beispiel für ein Geschäftsmodell eines Makerspaces zeigen wir im folgenden Abschnitt.

6. Welches Geschäftsmodell ist möglich?

Wie bereits erwähnt, haben Fab Labs/Open Labs kein intrinsisches Geschäftsmodell, da sie keine Dienstleistung im klassischen Sinne verkaufen. Sie können aber versuchen, in einem Mischkonzept Elemente eines Makerspace in den Betrieb zu integrieren. Ein solches Element könnte die Beratung und Unterstützung bei der Entwicklung von Prototypen (sowohl von Einzelpersonen als auch von Start-ups) sein.

Eine Beispielrechnung für das Geschäftsmodell eines professionell betriebenen Makerspace für ein Jahr könnte so aussehen:

Revenue Stream	Preis	Einheit	Ab Tag 1		Ab 6 Monate		Ab 1 Jahr	
			Anz.	Umsatz pro Monat	Anz.	Umsatz pro Monat	Anz.	Umsatz pro Monat
Mitgliedschaften								
<i>Heavy User</i> (Co-Working plus Werkstatt)	450 €	pro Monat	1	450 €	3	1350 €	6	2.700 €
<i>Local Partners</i>	1.200 €	pro Jahr	0	0 €	3	300 €	6	600 €
<i>Makers</i> (durchschnittl. regulär und ermäßigt)	25 €	pro Monat	0	0 €	25	625 €	50	1250 €
Teilnahmegebühren								
Workshops	25 €	8 TN pro Workshop (o. Material)	2	400 €	4	800 €	4	800 €

Revenue Stream	Preis	Einheit	Ab Tag 1		Ab 6 Monate		Ab 1 Jahr	
			Anz.	Umsatz pro Monat	Anz.	Umsatz pro Monat	Anz.	Umsatz pro Monat
Raummiete	500 €	pro Tag	1	500 €	4	2.000 €	4	2.000 €
Internes Budget	Tbd			Tbd		Tbd		tbd
Umsatz pro Monat				<u>1.350 €</u>		<u>5.075 €</u>		<u>7.350 €</u>
Umsatz pro Jahr								<u>88.200 €</u>

7. Wie organisiert man den Betrieb?

Hin und wieder ist an Mitglieder von Fab City Hamburg die Frage herangetragen worden: Könnt ihr uns ein Fab Lab einrichten? Diese Frage erkennt, dass es weder mit der Anschaffung von Maschinen noch mit einer geeigneten Halle nicht getan ist.

a) Organisation eines Fab Lab/Open Lab

Um ein Fab Lab/Open Lab zu betreiben, benötigt man:

- eine Kerngruppe, die den Betrieb organisiert und in der alle idealerweise unterschiedliche Fähigkeiten einbringen (technisches Knowhow, didaktische Fähigkeiten, Kommunikations-Knowhow, finanzielle Kompetenz);
- eine Maker-Community und idealerweise noch eine Anbindung an ein Quartier.

Beide kann man nicht einfach einkaufen, sie müssen sich zusammenfinden.

Rein organisatorisch ist die einfachste Organisationsform ein gemeinnütziger eingetragener Verein (e.V.). Die Gemeinnützigkeit befreit von der Körperschaftsteuer, eine Steuererklärung muss nur alle drei Jahre für die zurückliegenden drei Kalenderjahre abgegeben werden (inklusive Tätigkeitsberichten für die Kalenderjahre, aus denen die Erfüllung der Vereinszwecke hervorgeht).

Für die Gründung eines Vereins sind sieben Personen notwendig. Sorgfalt erfordert die Formulierung der Vereinszwecke, damit das Finanzamt die Gemeinnützigkeit anerkennt. Es kann durchaus vorkommen, dass das Finanzamt die Satzung im ersten Anlauf zurückweist und eine Präzisierung der Vereinszwecke hinsichtlich Gemeinnützigkeit fordert.

Bereits 2009, als in Deutschland noch kein Fab Lab gegründet war, gaben die niederländischen Labs der interessierten deutschen Makerszene einen Tipp: "Rhythmus, Rhythmus, Rhythmus". Will heißen: Der neugegründete Verein sollte sich von Anfang feste Rhythmen für Sitzungen von Vorstand und ggf. Kerngruppe, Open Lab Days sowie Workshops vorgeben, um ein kreatives Chaos zu vermeiden. Dafür muss schon am Anfang klar sein, wer aus der Kerngruppe welche Aufgabe übernimmt und für diese Verantwortung trägt.

b) Organisation eines Makerspace

Ein Makerspace ist in der Regel wirtschaftlicher ausgerichtet als ein Fab Lab/Open Lab. Hier bietet sich die Gründung einer GmbH an, die allein bereits ein Startkapital von 25.000 Euro benötigt. Die in Abschnitt 5 beschriebenen Aufgaben für den kontinuierlichen Betrieb übernehmen die Geschäftsführung, eventuell weitere Gesellschafter:innen und – im Falle einer ausreichenden Anschubfinanzierung – Angestellte. Ein Makerspace ist dann also selbst ein Start-up und folgt den gängigen Regeln des Unternehmensmanagements.

Eine nach Knowhow diversifizierte Kerngruppe (Geschäftsführung, Gesellschafter:innen und ggf. Angestellte) ist hierbei selbstverständlich. Kein Start-up (aber auch kein Verein) kann von fünf technisch Versierten allein gemanaget werden, Fähigkeiten hinsichtlich Finanzverwaltung sowie Kommunikation nach innen und nach außen sind unerlässlich. Und auch wenn ein Makerspace eher als Unternehmung angelegt ist, sollte der Aufbau einer Maker-Community nicht vernachlässigt werden.

Sinnvollerweise sollte sich die konkrete Ausgestaltung entlang der Lean Startup-Methode einer kontinuierlichen Feedbackschleife („Bauen, Messen, Lernen“) erfolgen, bis sich das richtige „Produkt“ bzw. der richtige „Produkt-Mix“ herauskristallisiert hat.

Sofern eine Infrastruktur (Maschinenpark, Räumlichkeiten) gegeben ist, sind die nächsten Schritte in Bezug auf den Aufbau und die Inbetriebnahme eines Labs:

- Durchführung des *Makerspace Planning Process* entsprechend der Gegebenheiten
- Vorstellung, Prüfung und ggf. Anpassung des Konzepts durch Stakeholder
- Planung der Build-Workshops und Einleitung der Beschaffungsvorgänge
- Aufbau und Inbetriebnahme
- Parallel dazu:
 - Erarbeitung eines Workshopkonzepts
 - Erarbeitung eines Personalkonzepts
 - Erarbeitung eines Marketing-Konzepts (Ideenwettbewerb, Pilotprojekte etc.)
 - Identifikation und Ansprache von (möglichen) NutzerInnen und Partnern
- Kick-off

8. Checklist

a) Aufbau eines Fab Lab/Open Lab

<input type="checkbox"/>	Vereinsgründung: mindestens 7 Gründer:innen (Kerngruppe) nötig, die die Gründung und Vereinssatzung unterzeichnen. Weitere Vorarbeiten beim Finanzamt Gemeinnützigkeit prüfen lassen, Mitgliedsbeiträge in einer Beitragsordnung festlegen – und vor allem: einen Kassenwart bestimmen!
<input type="checkbox"/>	Startfinanzierung: Wieviel Geld steht für die Anschaffung des Start-Geräteparks zu Verfügung? Wie viele Eigenmittel gibt es? Welche Förderung? Wie soll in der Anfangsphase die Miete finanziert werden? Wo wird das Vereinskonto eröffnet?
<input type="checkbox"/>	Gerätepark: Auswahl der ersten Maschinen und Werkzeuge in Abhängigkeit vom Budget. Soll ein Open Lab Starter Kit selbst gebaut werden? Gibt es in der Kerngruppe ausreichend Knowhow, um die Geräte zu bedienen und zu warten? Wichtig: Das Ensemble Lasercutter/3D-Drucker/CNC-Fräse/Folienplotter ist eine der Voraussetzungen der Fab Foundation, das neue Lab "Fab Lab" nennen zu können.
<input type="checkbox"/>	Raum: Wo kann eine Gewerbefläche gemietet werden, die (gemäß Bebauungsplan) den Betrieb von Fertigungsmaschinen erlaubt? Wie hoch ist die Miete? Wie groß muss der Raum mindestens sein, in Abhängigkeit vom geplanten Gerätepark und Nutzungsarten (z.B. Workshops in einer Workshop Area)?
<input type="checkbox"/>	Mitgliederwerbung: Wie viele Mitglieder können in den ersten zwei Jahren realistisch gewonnen werden? Wie hoch sind die Einnahmen aus Beiträgen voraussichtlich nach dem ersten und nach dem zweiten Jahr?
<input type="checkbox"/>	Open Lab Day: An welchem Wochentag soll wie viele Stunden für die Allgemeinheit geöffnet sein (z.B. von 18:00 bis 22:00)? Wie viele Mitglieder stehen für eine regelmäßige Betreuung zu Verfügung? Wichtig: Ein Open Lab Day ist eine der Voraussetzungen der Fab Foundation, das neue Lab "Fab Lab" nennen zu können.
<input type="checkbox"/>	Workshops: Welche Expertise gibt es für Workshop-Themen unter den Anfangsmitgliedern? Gibt es genug Mitglieder, die Geräte-Einführungsworkshops übernehmen können?
<input type="checkbox"/>	Anschlussfinanzierung: Welche finanziellen Mittel stehen realistischerweise für den Betrieb und ggf. die Erweiterung des Labs in den ersten zwei Jahren zur Verfügung?
<input type="checkbox"/>	Betreuung des Labs: Wer kümmert sich um den Betrieb, damit die Mitglieder das Lab nutzen können (idealerweise 24/7)? Wie soll der Zugang der Mitglieder zu den Maschinen organisiert werden (über Einweisungen oder Einführungsworkshops)?
<input type="checkbox"/>	Öffentlichkeitsarbeit und Dokumentation: Wer kümmert sich um die Webseite, den Newsletter, die Social-Media-Auftritte des Labs? Wer dokumentiert interessante Projekte, Veranstaltungen und Aktivitäten im Lab?

b) Aufbau eines Makerspace

<input type="checkbox"/>	Gesellschaftsform: Soll der Makerspace als GmbH, gGmbH, UG, GbR, Verein oder eine andere juristische Person betrieben werden? Wer bereitet Gesellschaftervertrag/GbR-Vertrag/Satzung vor, wer prüft dies?
<input type="checkbox"/>	Startfinanzierung: Wieviel Geld steht für die Anschaffung des Start-Geräteparks zu Verfügung? Wie viele Eigenmittel gibt es? Welche eventuelle Förderung? Muss ein Kredit aufgenommen werden? Wie soll in der Anfangsphase die Miete finanziert werden?
<input type="checkbox"/>	Business Model: Welche Einnahmen kann der Makerspace realistischerweise im ersten, im zweiten Jahr generieren? Welche laufenden Ausgaben sind für den Betrieb notwendig? Sollen Mitarbeiter:innen angestellt werden? Auf welcher Basis (Vollzeit, Teilzeit, Minijob)?
<input type="checkbox"/>	Gerätepark: Auswahl der ersten Maschinen und Werkzeuge in Abhängigkeit vom Budget. Soll ein Open Lab Starter Kit selbst gebaut werden? Gibt es in der Gründergruppe ausreichend Knowhow, um die Geräte zu bedienen und zu warten?
<input type="checkbox"/>	Raum: Wo kann eine Gewerbefläche gemietet werden, die (gemäß Bebauungsplan) den Betrieb von Fertigungsmaschinen erlaubt? Wie hoch ist die Miete? Wie groß muss der Raum mindestens sein, in Abhängigkeit vom geplanten Gerätepark und Nutzungsarten (z.B. Workshops in einer Workshop Area)? Wie viele Arbeitsplätze sollen mindestens gleichzeitig nutzbar sein?
<input type="checkbox"/>	Zielgruppen-Analyse: Wer sind die Nutzer:innen des Makerspace, die die Nutzungskosten aufbringen können? Gibt es unterschiedliche Nutzer:innen-Gruppen?
<input type="checkbox"/>	Öffnungszeiten und Nutzungspreise: An wie vielen Tagen soll der Makerspace geöffnet sein? Wie wird die Nutzung von Geräten abgerechnet? Gibt es Stunden-, Tages-, Wochen- oder Monatstickets?
<input type="checkbox"/>	Workshops: Welche Expertise gibt es für Workshop-Themen? Gibt es genug Gründer:innen, die Geräte-Einführungsworkshops übernehmen können? Gibt es Knowhow für thematische Spezialworkshops?
<input type="checkbox"/>	Anschlussfinanzierung: Welche finanziellen Mittel stehen realistischerweise für den Betrieb und ggf. die Erweiterung des Labs in den ersten zwei Jahren zur Verfügung?
<input type="checkbox"/>	Betrieb des Makerspace: Wer kümmert sich um die Geräte-Wartung? Wer betreut die Nutzer:innen? Wie soll der Zugang der Mitglieder zu den Maschinen organisiert werden (z.B. über Freischaltssysteme)? Wie werden Nutzungszeiten abgerechnet? Gibt es eine Sitzgruppe/Chill-out Area mit Getränken?
<input type="checkbox"/>	Werbung, Öffentlichkeitsarbeit und Dokumentation: Wie soll der Makerspace in der Öffentlichkeit bekannt gemacht und beworben werden? Wer kümmert sich um die Webseite, den Newsletter, die Social-Media-Auftritte des Makerspace? Wer dokumentiert interessante Projekte, Veranstaltungen und Aktivitäten im Makerspace?

9. Anhang

Anhang A: Übersicht über Anschaffungskosten verschiedener Maschinen

3D-Drucker mit FDM-Verfahren

Modell	BigRep One V3 ¹	Ultimaker 2+ ²
Bearbeitbares Material	Plastik (PLA, PETG, Pro HAT, Pro HS)	Plastik (PLA, ABS, PETG)
Anschaffungspreis	ca. 50.000 €	2.309 €
Betriebskosten	ca. 20 € bis 30 € pro Stunde (inklusive verbrauchtes Material)	
Bauraumgröße	1005 x 1005 x 1005 mm	203 x 205 x 223 mm
Maschinengröße	1850 x 2250 x 1725 mm	493 x 588 x 342 mm
Digitalisierung	Ja	Ja

Quelle: Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW (2020)

¹<https://bigrep.com/de/bigrep-one/>

²<https://www.conrad.de/de/p/ultimaker-2-3d-drucker-1417150.html>

Lasercutter

Modell	OMTECH Polar Laser³	Epilog Fusion Maker 12
Bearbeitbares Material	Holz, MDF, Acryl, Metall, Stein	Holz, MDF, Acryl, Stoff, Leder
Anschaffungspreis	2.749,98 € (ohne Absauganlage)	16.560,00 € (inkl. Absauganlage)
Leistung	50 Watt	30 Watt
Betriebskosten	nicht ermittelt	nicht ermittelt
Bauraumgröße	510 x 300 mm	610 x 305 mm
Maschinengröße	970 x 565 x 234 mm	1003 x 673 x 455 mm
Digitalisierung	Ja	Ja

Quelle: OMTECH, Cameo Laser (Epilog)

³<https://omtechlaser.de/products/polar-50w-desktop-laser-cutter-graviermaschine>

Fräsmaschinen

Modell	SL 3200/S20 ⁴	High-Z S-1400/T ⁵	KF 10, 02-1005 ⁶
Bearbeitbares Material	Holz, Metalle, Styropor	diverse	diverse
Anschaffungspreis	27.909 €	5.359 €	644,39 €
Betriebskosten	<0,40 € pro Minute		
Bauraumgröße	3200 x 2010 x 300 mm	1400 x 800 x 110 mm	180 x 130 x 180 mm
Maschinengröße	3500 x 2720 x 1700 mm	1796 x 1070 x 577 mm	420 x 343 x 720 mm
Digitalisierung	Ja	Ja	Nein

Quelle: Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW (2020)

⁴<https://www.cnc-step.de/fraesmaschinen-3200s20/>

⁵<https://www.cnc-step.de/cnc-fraese-high-z-s-1400t-kugelgewindetrieb-1400x800mm/>

⁶<https://www.bernardo-maschinen.com/kf-10-bernardo-bohr-und-fraesmaschine.html>

Drehmaschine

Modell	Proficenter 700 Top⁷
Bearbeitbares Material	Metall, Holz, diverse
Anschaffungspreis	4.736,80 €
Betriebskosten	<0,40 € pro Minute
Bauraumgröße	Spitzenweite 700 mm Spitzenhöhe 150 mm Umlaufdurchmesser über Bett 300 mm
Maschinengröße	1380 x 640 x 1020 mm
Digitalisierung	Ja

Quelle: Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW (2020)

⁷<https://www.bernardo-maschinen.com/proficenter-700-top-inkl-2-achs-digitalanzeige-bernardo.html>

Biegemaschinen

Modell	SAR 1000⁸	MR 100 Pro⁹
Bearbeitbares Material	Bleche, max. 1 mm Stärke	biegbare Materialien (Rohre)
Anschaffungspreis	2.460,92 €	294,38 €
Betriebskosten	Nahe 0 €	Nahe 0 €
Bauraumgröße	Rundbiegen 700 mm Abkanten 1016 mm Schneiden 1016 mm	Durchmesser max. 16 mm
Maschinengröße	1455 x 455 x 450 mm	240 x 330 x 1000 mm
Digitalisierung	Nein	Nein

Quelle: Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW (2020)

⁸<https://www.top-maschinen.de/sar-1000-blechbearbeitungsmaschine-3-in-1.html>.

⁹<https://maschinenhandel-wilhelm.de/blech/06-1127-bernardo-manuelle-rohrbieger-mr-100-pro.html>

Wasserstrahlschneider

Modell	BT- WJ-1212 ¹⁰
Bearbeitbares Material	diverse mit unterschiedlichen Stärken
Anschaffungspreis	22.230,00 €
Betriebskosten	nicht ermittelt
Bauraumgröße	1200 x 1200 mm
Maschinengröße	1200 x 1300 mm
Digitalisierung	Ja

Quelle: Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW (2020)

¹⁰<http://www.baotaomachinery.com/cnc-water-jet-tiles-manufacturing-machine-4770456.html>

Maschinenausstattung mit Open Lab Starter Kit (OLSK)

Maschine	Materialkosten	Bautage	Betreuungskosten (Workshop-Tutor)	Gesamtkosten
OLSK Small Laser V2	5.000 €	3	4.500 €	9.500 €
OLSK Larger Laser V1	10.000 €	4	6.000 €	16.000 €
OLSK Small 3D Printer V2	3.600 €	2	3.000 €	6.600 €
OLSK Large 3D Printer V1	In Entwicklung	-	-	-
OLSK Small CNC*	10.000 €	3	4.500 €	14.500 €
OLSK Large CNC	16.000 €	4	6.000 €	22.000 €
OLSK Vinyl Cutter V1	In Entwicklung	-	-	-
OLSK 3D Scanner V2	In Entwicklung	-	-	-
Investment:				68.600 €

* Inklusive Werkzeug-Wechsler (Tool Changer)

Quelle: InMachines

Anhang B: Kosten für die Maschinenausstattung eines Makerspace (ohne Metall-3D-Druck)

Übersicht Maschinenausstattung Makerspace Pro (ohne Metall-3D-Druck)

Maschine	Anz.	Einzelpreis	Gesamtkosten	Einzelbetriebskosten	Betriebskosten
SL 3200/S20	1	27.909,00 €	27.909,00 €	18,00 €	18,00 €
High-Z S-1400/T	2	5.359,00 €	10.718,00 €	18,00 €	36,00 €
KF 10, 02-1005	4	644,39 €	2.577,56 €	18,00 €	72,00 €
OMTECH Polar	2	2.749,98 €	5.499,96 €	-	-
BT-WJ-1212	1	22.230,00 €	22.230,00 €	-	-
Proficenter 700 Top	1	4.736,80 €	4.736,80 €	18,00 €	18,00 €
SAR 1000	1	2.460,92 €	2.460,92 €	0,00 €	0,00 €
MR 100 Pro	2	294,38 €	588,76 €	0,00 €	0,00 €
BigRep One V3	2	50.000,00 €	100.000,00 €	25,00 €	50,00 €
Ultimaker 2+	5	2.309,00 €	11.545,00 €	25,00 €	125,00 €
Investment:			188.266,00 €	Betriebskostenpro h (100 %):	319,00 €

Quelle: Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW (2020)

10. Beratung und Unterstützung durch Fab City Hamburg e.V.

Dieser Leitfaden soll eine erste Übersicht geben, was bei der Gründung eines Fab Lab/Open Lab oder eines Makerspace zu bedenken ist.

Fab City Hamburg berät potenzielle Lab-Gründer:innen gerne detaillierter und vermittelt sie, je nach Lab-Ausrichtung, auch gerne an Labs aus dem Netzwerk von Fab City Hamburg.

Schreibt uns eine E-Mail an info@fabcity.hamburg mit dem Betreff "Beratung zur Lab-Gründung erwünscht". Sofern ihr schon wisst, ob ihr ein Fab Lab, ein Open Lab oder einen Makerspace gründen wollt und welchen Schwerpunkt ihr dort setzen wollt, schreibt uns dies dazu.

Bei Bedarf schicken wir euch auch zunächst die **Studie "Makerspace Planning Process" von Manuel Moritz/HIWW** (2020) zur weiteren Vertiefung, bevor wir mit euch in ein erstes Gespräch gehen.

Eine sehr detaillierte Planungshilfe bietet das **“Handbuch Fab Labs. Einrichtung, Betrieb, Finanzierung, Forschung & Lehre”**, herausgegeben von **Jan Borchers (RWTH Aachen) und anderen Expert:innen**, Bombini Verlag 2021, 256 Seiten, ISBN 978-3-946496-26-7. Das Buch kann als Hardcover für 34,95 Euro gekauft oder auf der Seite www.bombini-verlag.de/shop/handbuch-fab-labs/ als PDF kostenlos heruntergeladen werden.

Impressum

Fab City Hamburg e.V.
Zippelhaus 5a
20357 Hamburg
fabcity.hamburg

Redaktion

Niels Boeing