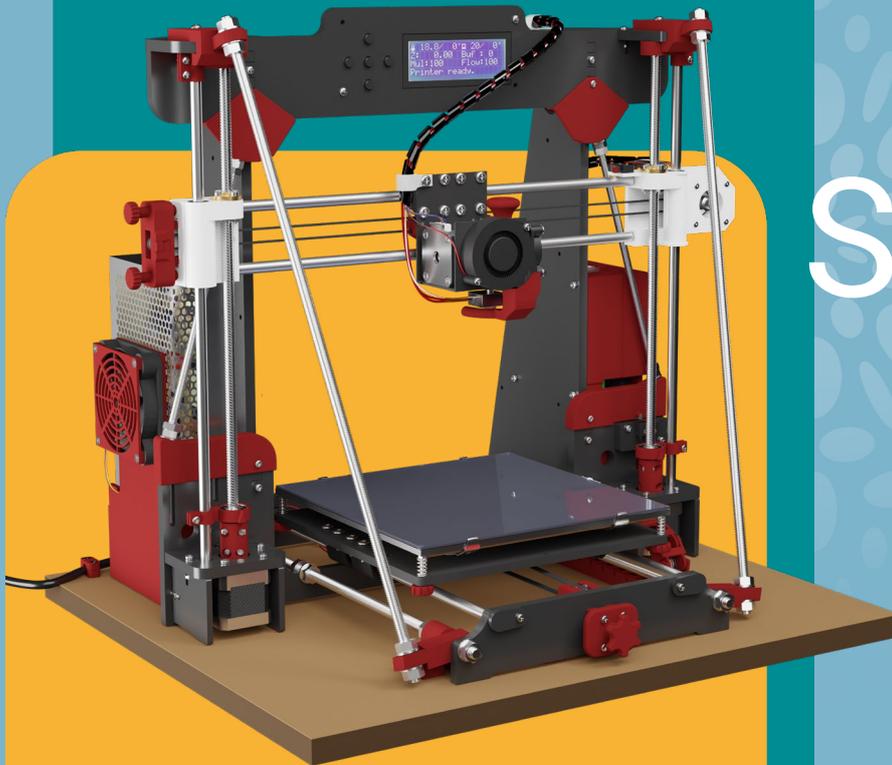


3D-DRUCK MACHT SCHULE!



Ein Projekt von

TUTOLINO
EDUCATION NETWORK



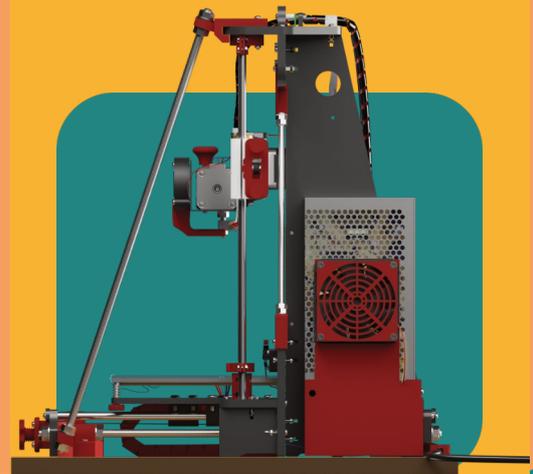
WARUM 3D DRUCK?

Der 3D-Druck ist eine der innovativsten und zukunftsweisendsten Technologien der Gegenwart und Zukunft.



Die hierdurch mögliche additive Fertigung für den Heimbereich wird immer attraktiver und ist neben „Smart Home“ und „Industrie 4.0“ der größte Fortschritt des letzten Jahrzehnts.

Viele Unternehmen stellen heutzutage Teile ihrer Produktion auf 3D-Druck um oder integrieren die additive Fertigung in ihren Produktionsablauf. Z.B. In Form von Kleinserien oder Prototypenbau.



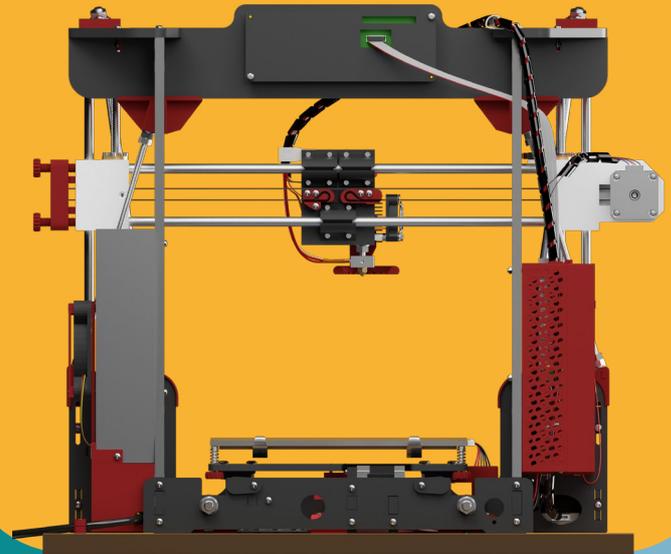
Dazu werden mehr und mehr Fachkräfte benötigt.

Die Interessenfindung beginnt natürlich schon in der Schule und bildet eine der Grundlagen für die spätere Berufswahl.



LEHRINHALTE

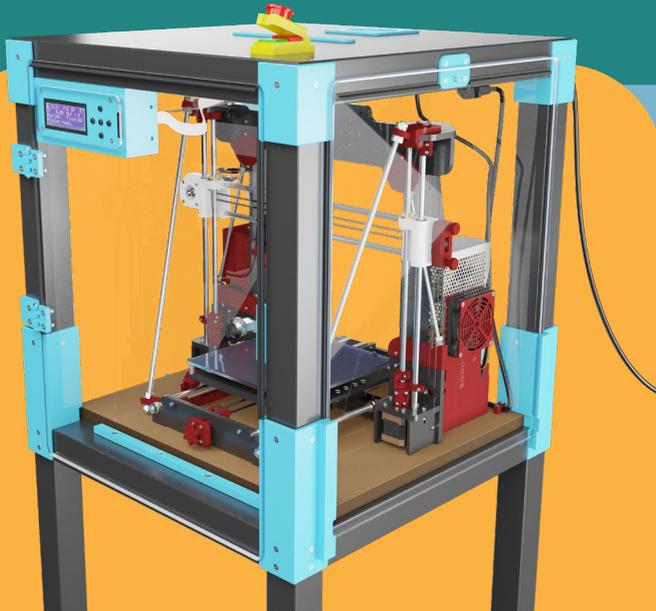
- Den Aufbau des 3D-Druckers
- 3D-Konstruktion
- Slicen des 3D-Modells in ein von dem 3D-Drucker lesbaren Code





DER BAUSATZ

Die Schulen erhalten den Anet A8 3D-Drucker als Bausatz sowie diverse 3D-gedruckte und mechanische Anbauteile, welche die Funktion und Handhabung des Druckers enorm verbessern.



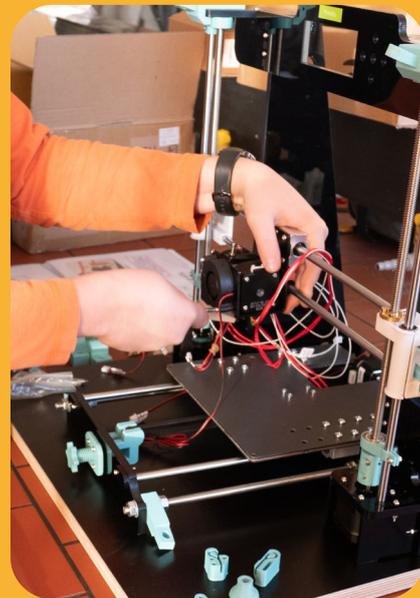
Das von der Redaktion des „Make:“ Magazin (Ausgabe 1 u. 2 aus 2018) veröffentlichte und später mit 3dk.berlin entwickelte Komplettsset, enthält weitaus mehr als 200 Einzelteile und sollte mit Geduld und Gewissenhaftigkeit aufgebaut werden. Auch das abschließbare Gehäuse kommt in Einzelteilen und wird eigenständig montiert. Die Schüler haben nicht nur Spaß beim Bauen eines 3D-Druckers, sondern erweitern auch noch signifikant ihr technisches Verständnis. Sie lernen eine komplexe Aufgabe, von Anfang bis Ende, weitestgehend eigenständig durchzuführen.

Die Belohnung: Ein selbstgebauter, voll funktionsfähiger 3D-Drucker, welcher sofort einsatzbereit ist.



DER AUFBAU

Es ist ganz schön was los im Klassenraum und es kommt keine Langeweile auf. Jeder hat etwas zu tun, die Dozenten stehen den Schülern mit Rat und Tat zur Seite und können bei der Montage auch viele Detailfragen beantworten.



Neben den Dozenten steht den Kindern auch eine ausführliche Montageanleitung zum Aufbauen des Druckers zur Verfügung. In dieser Anleitung wird jeder Schritt einzeln erklärt und durch aussagekräftige Illustrationen unterstützt.



DIE ERSTEN DRUCKE

In diesem Abschnitt der Lernphase werden den Kindern die grundlegenden Funktionen und die erste Einrichtung des Druckers vermittelt. Sie werden soweit eingewiesen, bis sie selbstständig einen Druck auf dem von ihnen selbst aufgebauten 3D-Drucker starten und einfache Fehler leicht beheben können.

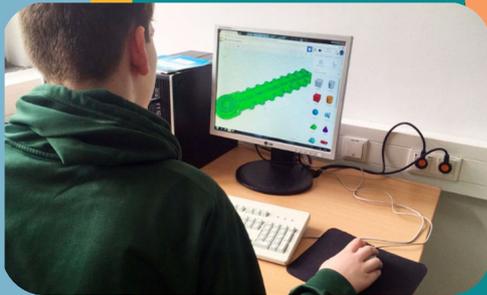
Das hier vorgestellte 3D-Druck System ist so ausgelegt, dass es zuverlässig und gefahrenfrei über einen längeren Zeitraum Objekte drucken kann. Wenigstens in der dafür max. möglichen Schulzeit. Die Schüler können, wenn die jeweilige Schule dies unterstützt, auch komplett eigenständig kleine Projekte erstellen und im Unterricht einsetzen.

Vom Verschrauben der ersten Teile des Druckers, bis zur fertigen Maschine mit eigenem Schutzgehäuse, vergehen natürlich einige Wochen. Doch wenn diese Arbeit erst einmal abgeschlossen ist, können die Tests beginnen und die Kinder drucken die ersten Teile auf Ihrem selbstgebauten 3D-Drucker.



3D-KONSTRUKTION

Neben dem Bauen von 3D-Druckern ist natürlich auch die 3D-Konstruktion ein Teil des Lehrinhalts für die Schüler. Sie lernen hier die Funktionen des Konstruktionsprogramms für 3D-Modelle „Tinkercad“ kennen. Das Programm ist gratis und browser-basiert. Hier entstehen erste eigene 3D-Projekte, welche in den Folgestunden ausgedruckt werden können.



SLICEN

Das sog. Slicen ist einer der wichtigsten Arbeitsschritte im 3D-Druck. Die hierfür benötigte Software ist eine, in den meisten Fällen kostenfreie, Computer Software, welche das zuvor entworfene 3D-Objekt in einen für 3D-Drucker lesbaren Code umwandelt, den sogenannten GCODE. Die Kinder lernen hier die Zusammenhänge zwischen den vielfältigen Einstellmöglichkeiten der Software und den daraus resultierenden Ergebnissen beim eigentlichen Druck kennen.





ERFOLGSERLEBNIS

Das Erfolgserlebnis ist ganz enorm. Die Kinder erleben, wie ein Objekt, welches sie selbst erdacht haben, durch ein Gerät, das sie selbst montiert, gewartet, gepflegt und in seine Funktion gebracht haben, Schicht für Schicht entsteht. Sie realisieren all die kleinen Zusammenhänge, warum ein Objekt mit dieser Technologie besser in der einen oder anderen Art konstruiert werden sollte. Loten selbstständig die Grenzen dieser ganz besonderen Technologie aus und können ihrer Fantasie freien Lauf lassen. Plötzlich wird alles möglich. Plötzlich kann man selbst Dinge formen, gestalten, sogar schaffen.

Einige der ersten Objekte, die von den Schülern hier in Berlin selbst designt und ausgedruckt wurden, waren zum Beispiel Schlüsselanhänger.





PARTNER SCHULE

Das Carl-Friedrich-von-Siemens Gymnasium in Berlin Spandau beteiligte sich, unter Federführung seiner Direktorin Frau Claudia Kremer, als erste Berliner Schule sehr erfolgreich an dem Projekt.

Dort wurde der Wunsch nach einer eigenen 3D Druck AG derart umgesetzt, dass sich ein Sponsor fand, der 50% der Gerätekosten übernahm und die Schule die restliche

Summe aus Eigenmitteln bereitstellte. Es wurden derart (seit 2018) insgesamt 5 Bausätze angeschafft und im Rahmen einer Schul AG, jeweils innerhalb eines Schulhalbjahres von Schülern im Alter zwischen 12 und 14 Jahren montiert.



Carl-Friedrich-
von-Siemens-
Gymnasium



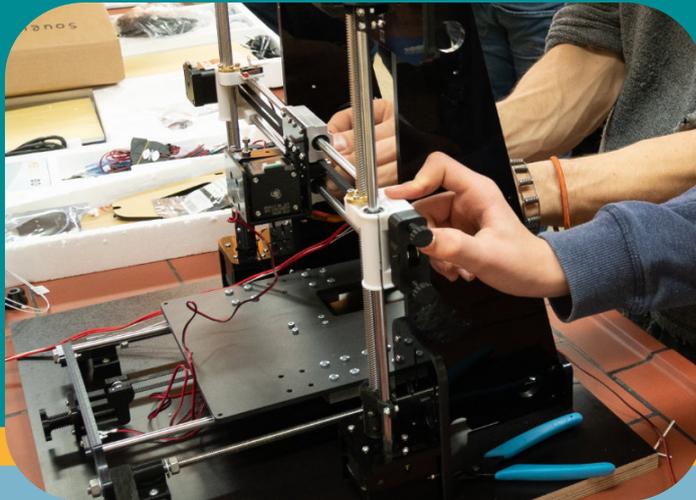
Aktuell werden die Drucker von der mittlerweile fest verankerten 3D-Druck AG eigenständig genutzt und sogar zielgerichtet eingesetzt, um z.B. Artikel für den Weihnachtsbasar zu drucken. Hierbei kommt das speziell hierfür konzipierte,

lebensmitteltechnisch unbedenkliche PLA-Filament von 3dk.berlin zum Einsatz. PLA ist ein auf Maisstärke basierender Kunststoff auf biologischer Basis.



SICHERHEIT

Das Drucken mit dem 3D-Drucker soll nicht nur Spaß machen, sondern muss auch so sicher wie irgend möglich sein. Zu diesem Zweck bekommt der Drucker, nachdem er fertig gebaut wurde, ein spezielles Gehäuse, welches über diverse Funktionen verfügt.





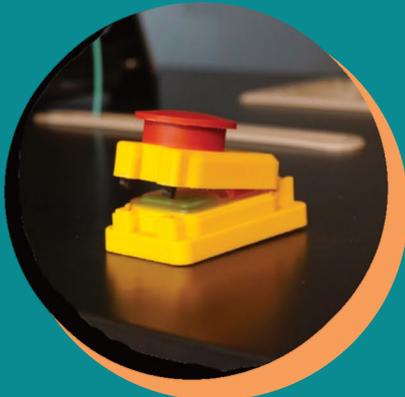
Abschließbarer Bauraum



Filteranlage



Modifizierte Anbauteile



Notausschalter



Externe Bedienelemente



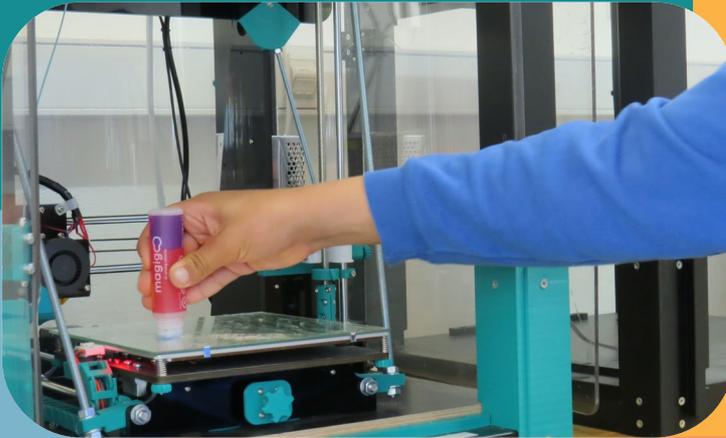
Prüfung nach DGUV V3 möglich



EXTRAS

Jedem Bausatz werden mehrere Hilfsmittel beigelegt, die den Einstieg in den 3D-Druck vereinfachen, sodass es nach dem Aufbau gleich losgehen kann!

Dazu gehören neben praktischen Helfern, wie dem Magigoo Druckbettkleber und einer Rolle PLA Filament der Firma 3dk.berlin, auch der sog. AM Field-Guide Compact, der von der Hochschule Reutlingen gemeinsam mit der Fachmesse "formnext" erstellt wurde, um einen Einblick in die komplexen Technologien der additiven Fertigung zu gewähren.





NETZWERK & DRUCKZEITSPENDER

Wer mit dem "3D-DRUCK MACHT SCHULE" Drucker druckt, besitzt nicht nur einen sicheren, zuverlässigen und leistungsstarken Drucker, sondern profitiert gleichzeitig von dem weiten und kompetenten Netzwerk, das sich über die Jahre um das Projekt gebildet hat.

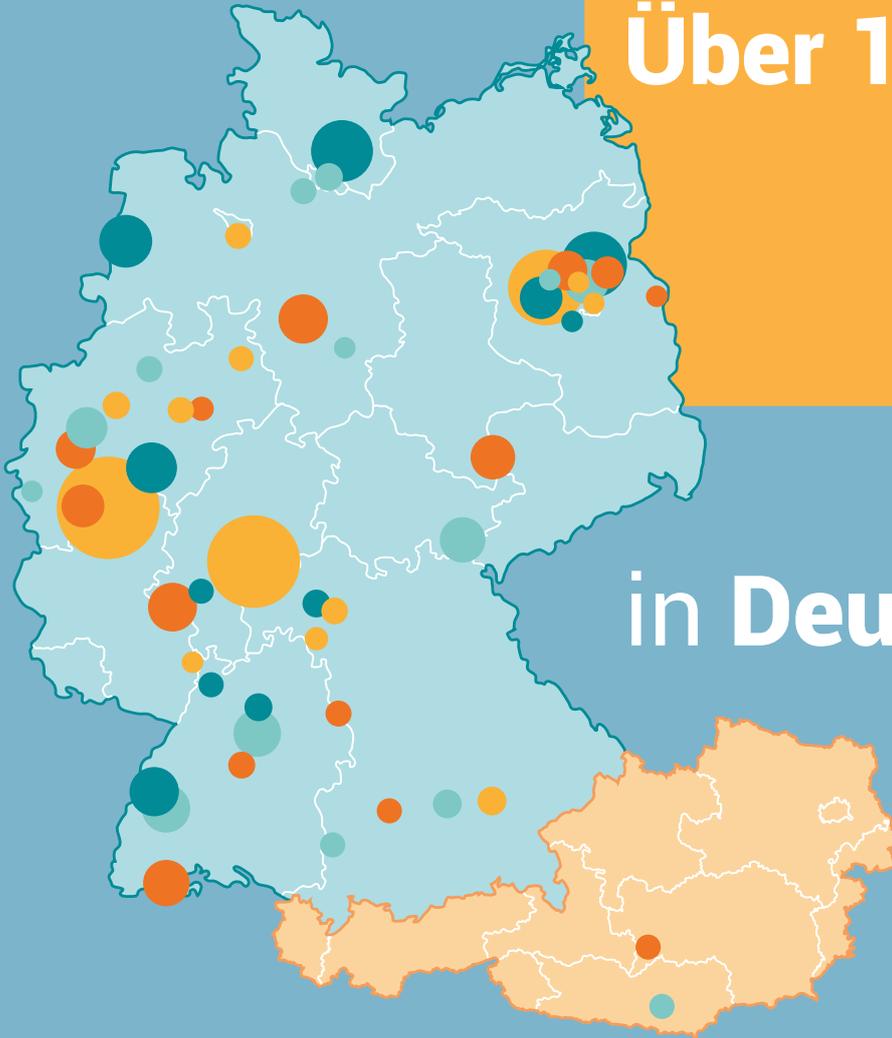


Siebengebirgsschule Bonn

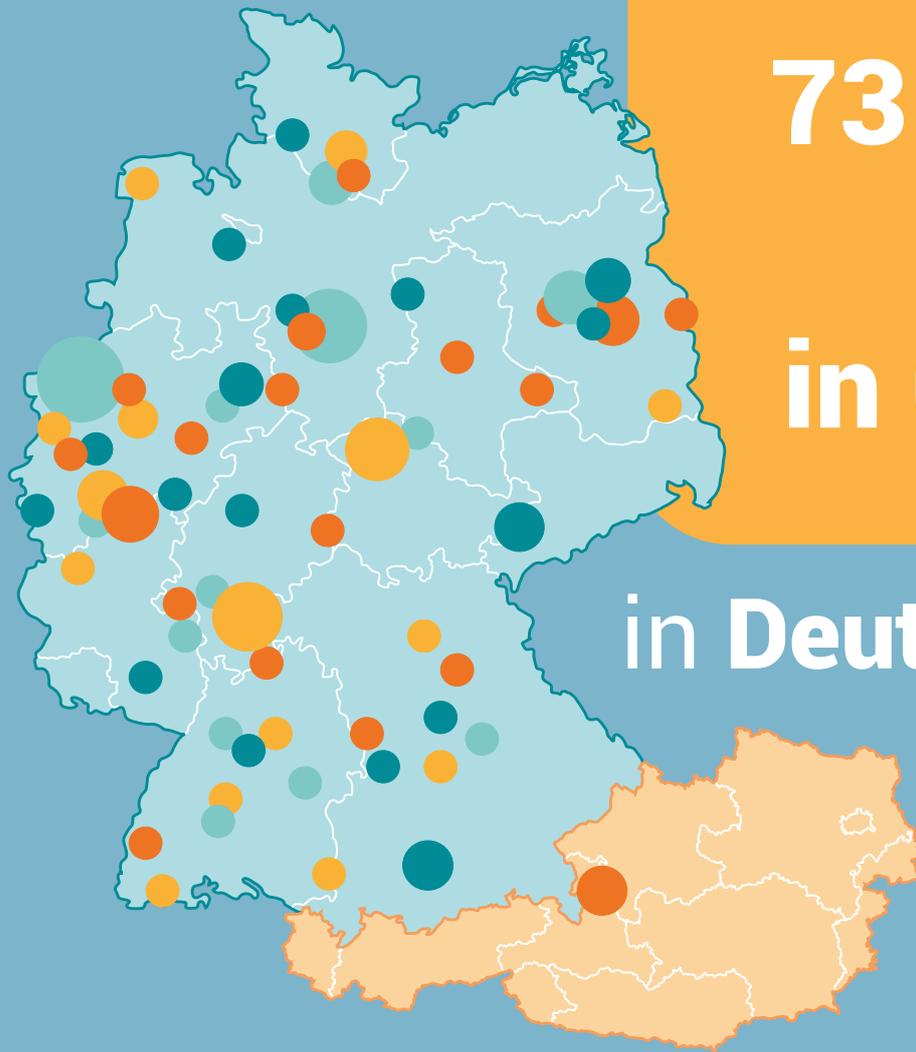
Seien es Druckzeitspender, die Zeit und Mühe stiften, um den Bausatz mit ihren gedruckten Teilen zu komplettieren oder Industriepartner, die mit Ressourcen und Expertise unterstützen.

Der "3D-DRUCK MACHT SCHULE" Drucker etabliert sich zunehmend als führende Lehrmethode für 3D-Druck im Unterricht. Wie auch in der Siebengebirgsschule in Bonn, die bereits jetzt schon 9 Systeme (Stand 2022) betreibt!

**Über 100 Systeme in
55 Schulen in
47 Städten**



**in Deutschland
& Österreich**



**73 Druckzeit-
Spender
in 67 Städten**

**in Deutschland
& Österreich**

17 Sponsoren
& Partner in
9 Städten

in Deutschland,
Österreich
& Malta





PARTNER

Vielen Dank an alle
Sponsoren und
Partner, die das Projekt
3D-DRUCK MACHT
SCHULE unterstützen!

3dk.berlin
Kunststoffe für 3D Drucker

klebeland 
Ihr Berliner Klebebandspezialist



WWW.STAHL3D.DE
 **STAHL 3D**
EDUCATION &
PROTOTYPING



mesago

formnext

Technische
Universität
Berlin 

Glasprofi24



3D LAB
AM INSTITUT FÜR MATHEMATIK

smart lab

CARINTHIA

RAPID PROTOTYPING LAB | FACHHOCHSCHULE KÄRNTEN | KLAGENFURT | VILLACH



BRÖKING
PLASTEX



NATURAPACK

Verband
3DDruck
e.V.



magig

BERLIN



BERLIN PARTNER
für Wirtschaft
und Technologie

TUTOLINO

EDUCATION NETWORK



www.tutolino.net



team@tutolino.net



Tutolino UG
c./o. The Drivery GmbH
Mariendorfer Damm 1
12099 Berlin

Stand März 2023

Impressum
Tutolino UG

Layout:
Janine Huebner,
Sarah Kostic
Fotos: Kevin Gerngroß,
Sascha Sichert,
Janine Huebner
Konzept und Inhalt:
Sarah Kostic