

Abschlussbericht

zum

Projekt: „Design for Future Innovations“

Förderung durch Labs for Chips

**Beantragt von der
Wissenschaftspark Gelsenkirchen GmbH**

Stand: 30. November 2023

1. Projekttitle: **Design for Future Innovations**

2. Aktueller Stand des Projektes

Wir sind der Wissenschaftspark Gelsenkirchen GmbH, Munscheidstr. 14, 45886 Gelsenkirchen, als Träger des EnergyLab – Schülerlabor im Wissenschaftspark Gelsenkirchen (allgemein: Tel.: 0209 167.1000, E-Mail: info@wipage.de, Internet: www.wipage.de, www.zdi-gelsenkirchen.de;

Kontakt: Ralf Engelbrecht-Schreiner, Tel. 0152 285 17 888, E-Mail: engelbrecht@wipage-projekte.de)

Im EnergyLab – gegründet im Februar 2010 – werden MINT-Kurse zu den Themenbereichen Energie und Klimaschutz – mit Schwerpunkt Erneuerbare Energien – und zu Robotik und Digitalisierung (mit LEGO® Mindstorms EV3-Robotern) für die Sekundarstufe I sowie für die Grundschulen (mit LEGO® WeDo 2.0-Roboter) angeboten. Überwiegend führen wir längerfristige Kurse durch, bei denen die Schüler*innen das EnergyLab über einen Zeitraum von einem oder zwei Schuljahren einmal wöchentlich besuchen.

Die Schüler*innen – meist aus den Klassen 7 bis 10 – führen in unserem außerschulischen Lernort EnergyLab schwerpunktmäßig Experimente und praktische Tätigkeiten durch. Fast alle unsere Kurse haben mit Elektronik zu tun, z.B.: Photovoltaik, Windkraft, Brennstoffzellen, Transformator, Stromnetze, Löten von Solar-Drahtmodellen, Bau einfacher elektrischer Schaltungen, Energiesparhaus, diverse Robotik-Kurse mit EV3's und auch mit WeDo's,

Durch die erfolgreiche Bewerbung bei „Labs for Chips“ im Jahr 2020 konnten wir den ersten 3D-Drucker (CraftBot 3) für das EnergyLab beschaffen und damit auch erste Kurse zum Thema „3D-Druck“ durchführen. Als Software zur Konstruktion von 3D-Objekten wurde bislang sowohl „TinkerCAD“ und als auch „Autodesk Fusion 360“ eingesetzt.

a) Hard- und Software

Nach den ersten Erfahrungen beim Einsatz des CraftBot 3 haben wir nochmals intensiv recherchiert. Der Craftbot 3 arbeitet verhältnismäßig langsam und so war es kaum möglich, z.B. in 3-Tageskursen allen Schüler*innen ein selbst erstelltes und gedrucktes Objekt zur Verfügung stellen zu können.

So sind wir auf den Ender 7 als einen kostengünstigen und in dieser Preisklasse sehr schnellen Drucker mit guten Druckergebnissen gestoßen. Wir haben im Frühjahr 3 Stück des 3D-Druckers Ender 7 beschafft und in mehreren Kursen eingesetzt. So konnten den Schüler*innen innerhalb der wenigen Tage sogar mehrere gedruckte Objekte zur Verfügung gestellt werden. Neben den 3 3D-Druckern wurde eine Anzahl von Filament-Rollen gekauft.

In den Kursen starten wir mit der recht intuitiv und einfach bedienbaren, webbasierten Software TinkerCad, die innerhalb kurzer Zeit für die – meist erstmals – mit 3D-Druck konfrontierten Schüler*innen zu erlernen ist. Sie bietet auch einen Lehrkräfte-Modus, in dem Klassen angelegt werden können. Wenn man den Schüler*innen auch Grundprinzipien des 3D-Drucks vermittelt wie z.B. darauf zu achten, dass ihre konstruierten Objekte auch druckbar sind, finden Sie sich in der Regel schnell in einfache Konstruktionstechniken ein und können sehr bald eigene Projekte erstellen, auch mit sich bewegenden Teilen.

In einem Kurs boten wir den Schüler*innen zum Kurs-Ende auch eine Einführung in das Programm Autodesk Fusion 360 an. Die Einführung in dieses Profi-Programm dauert einiges länger, da es viel weniger intuitiv funktioniert und einer anderen Logik folgt, nachdem jede

Konstruktion mit einer Zeichnung – Skizze genannt – beginnt und die 3D-Objekte am Ende daraus generiert werden. Während des Konstruierens muss man sich auch Gedanken über die Abhängigkeit einzelner Elemente voneinander machen. Die Nutzung von Symmetrieachsen erlaubt dann das schnelle Duplizieren von Elementen und damit Arbeitersparnisse.

b) Kursentwicklung

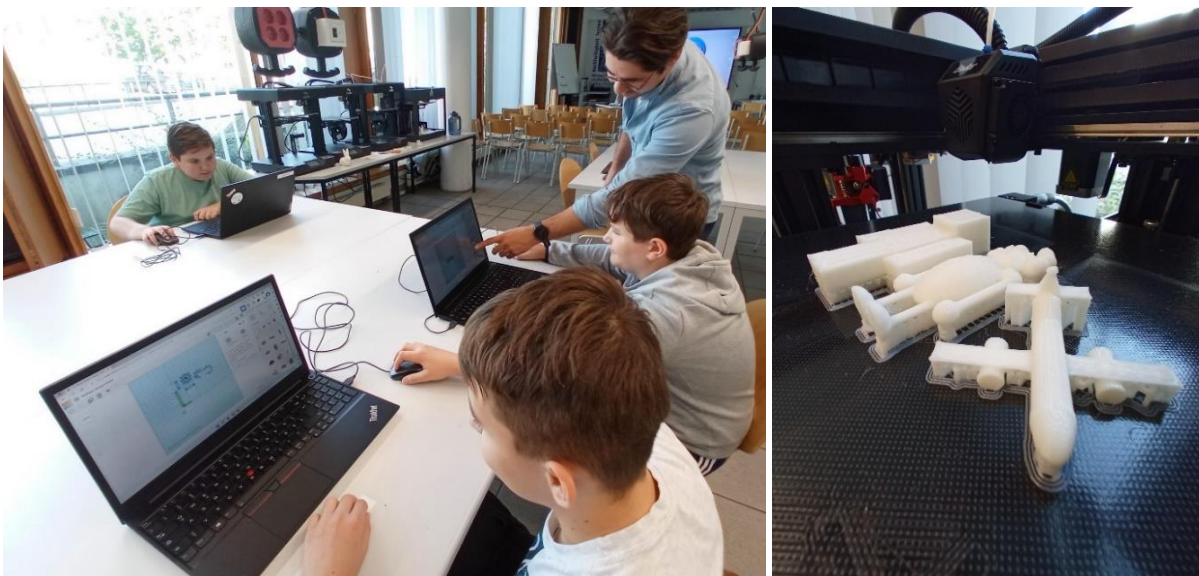
In den Sommer- und den Herbstferien des Jahres konnten jeweils dreitägige 3D-Druckkurse durchgeführt werden. Nach ersten Design-Übungen wie z.B. Schlüsselanhänger mit Namen und Zahnrädern wurden gegen Ende des Kurses von den SchülerInnen auch erste kleine Fahrzeuge mit beweglichen Rädern erstellt.

Es wurden auch bereits Vorbereitungen getroffen, Elemente aus dem 3D-Drucker in Solarenergiekursen zu verwenden. So haben wir eine Auto-Grundplatte mit Hilfe von Fusion 360 erstellt und auf den neuen 3D-Druckern ausgedruckt. Dieses Chassis ist mit Aufhängungen für zwei Achsen und 4 Rädern sowie einem Getriebemotor versehen, die darauf befestigt werden können. Die Achsen werden durch Ösen geschoben, der Getriebemotor wird auf das Chassis geschraubt. Die Schüler*innen müssen die Teile zusammenbauen, ein Fahrzeuggehäuse selbst erstellen und aufbauen sowie auf dem Dach Solarzellen befestigen. Am Ende muss die elektrische Verschaltung vorgenommen werden, um das eigene Solarauto in Betrieb nehmen und testen zu können. Alle notwendigen Vorbereitungen wurden abgeschlossen, so dass im kommenden Jahr die Solarauto-Kurse durchgeführt werden können.

c) Kostenübersicht:

- | | |
|--|---------|
| 1. 3 Stück 3D-Drucker Ender 7, Einzelpreis (ca. 350 €, Stand März 2023) | 1.050 € |
| 2. Ca. 30 x Filament-Rollen, verschiedene Farben, (Einzelpreis ca. 18 €) | 540 € |
| 3. Sonstiges Verbrauchsmaterial | 410 € |

d) Fotos:



Foto, li.: Schüler entwerfen 3D-Objekte; im Hintergrund befinden sich die drei neuen Ender 7-Drucker sowie der CraftBot 3; Foto, re: fertig gedruckte Schüler-Objekte im Drucker Ender 7;
Fotos aus dem 3D-Workshop in den Herbstferien 2023; Quelle: Thorsten Balgar, WiPa.