

Projektbericht „Ein Lasercutter für Kunst und Kreativität "am XLAB – Göttinger Experimentallabor für junge Leute

Das XLAB – Göttinger Experimentallabor für junge Leute – ist eine zentrale Einrichtung der Universität Göttingen und eines der großen Schülerlabore Deutschlands. Unter dem Motto „Schule trifft Forschung“ schlägt es in den Fachbereichen Physik, Chemie, Biologie und Informatik mit mehreren hundert verschiedenen Experimenten eine Brücke zwischen Schule und Hochschule. Zu Science Camps, Forscherferien und Nachmittagsangeboten können sich Kinder und Jugendliche einzeln anmelden. Diese Formate in der unterrichtsfreien Zeit ergänzen das ganzjährige Angebot für Schulklassen. Das Projekt „**Lasercutter im Kontext von Mädchen, Kunst und Technik**“ ist im Fachbereich Informatik angesiedelt und ergänzt das Bildungsangebot für eine nachhaltige Entwicklung. Es wurde mit dem Ziel entwickelt, Mädchen an moderne Fertigungsmethoden heranzuführen, indem es ihnen die Möglichkeit gibt, Gestaltungs- und Upcycling-Ideen mit Hilfe von Technik umzusetzen und sie motiviert, zu diesem Zweck technisches Know-How zu erwerben.

Das Projekt wurde in unterschiedlichen Veranstaltungsformaten am XLAB erstmalig durchgeführt und begeisterten Mädchen und Jungen für Lasercutting und Elektronik. Alle Formate werden verstetigt:

Kursformat	Pilot-Durchführung während der Projektlaufzeit	Zielgruppe, Altersstufe und Gruppengröße	Verstetigung
Kurs für Schülergruppen/Schulklassen	Schülergruppe des Göttinger Hainberg-Gymnasiums, Sept. 2024	Schulklassen Sek. I, max. 30 Schüler*innen	kann dauerhaft von interessierten Lehrkräften zum Wunschtermin gebucht werden
Forscherferien ¹	Girls only! Mädchen-Forscherferien in den Niedersächsischen Herbstferien Okt. 2024	Einzelteilnehmende, 11-15 Jahre, max. 10 Schüler*innen	Niedersächsische Sommer-, Herbst- und/oder Osterferien
Nachmittagsangebot im Rahmen des MINT:ZE-Clusters	AG mit 5 Terminen Aug.-Sept. 2024	Einzelteilnehmende, Klasse 5-7, max. 10 Schüler*innen	5-wöchiger Kurs ein- bis zweimal pro Jahr nach Ankündigung

¹ Vgl. Detail-Informationen, S. 2.

Detail-Informationen für Interessent*innen zu den 5-tägigen Forscherferien:



Abb. 1: Selbst konstruiertes und mit dem Lasercutter erstelltes Parkett.

1. Erstellung von Parkettierungen

Nach einer Einführung in die Grundlagen der Parkettierung mit dem **kostenlosen Programm QCAD** konstruieren die Schülerinnen Parkettierungen nach Anleitung sowie eigene Parkettierungen.



Abb. 3: Graviertes Frühstücksbrett auf der Basis eines eigenen Fotos

2. Schneiden und Gravieren mit dem Lasercutter

Die Schülerinnen werden in die Theorie des Lasers, der Lasertechnik und der **Bedienung des Lasercutters** eingeführt. Mit der Software des Lasercutters XTOOL M1 erstellen die Teilnehmenden eigene Objekte und importierten ihre Parkettierungen sowie eigene Bilder und Fotos.

3. Programmierung des Calliope-Boards

Die Schülerinnen lernen die Funktionsweise und die Bedienung der im XLAB vorhandenen Microcontroller, verschiedene Aktoren und Sensoren und die zugehörige Programmierung kennen. Es stehen Krokodilklemmen, Displays, Ampeln, Motoren sowie Ultraschallsensoren zur Verfügung. Programmiert wurde das Calliope-Board mit der **Software MakeCode**, welche kostenlos im Internet zur Verfügung steht.

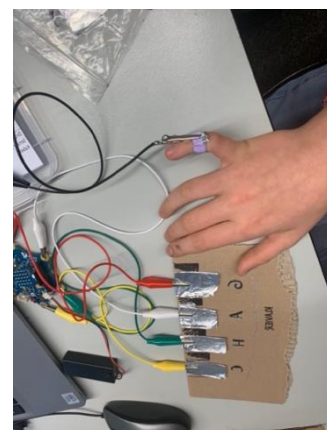


Abb. 4: Klavier mit dem Calliope-Board gebaut

4. Bau einer Lärmampel

Wenn die Schülerinnen mit den Grundlagen des Lasercutting und des Calliope-Boards vertraut sind, können sie beides miteinander verknüpfen.

Mit Hilfe der **Internetseite makecase.com** erstellen die Schülerinnen die Umriss einer Box, um dann die Löcher für die Ampel und das Display zu positionieren.

Im Anschluss wird die Ampel mit Display mit der Software MakeCode für den Calliope programmiert.

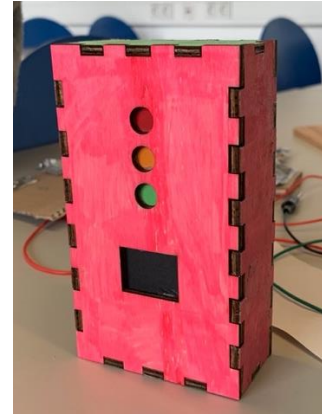


Abb. 4: Lärmampel mit dem Calliope-Board gebaut

5. Transfer

Im Laufe der Ferienwoche erwerben die Schülerinnen verschiedene prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen: Sie strukturieren und modellieren Muster, implementieren diese, entwerfen Algorithmen und nutzen Informatiksysteme als Werkzeuge für die Verwirklichung eigener Projekte.

Im Pilotprojekt (Oktober 2024) nutzen die Teilnehmerinnen den Lasercutter am 5. Projekttag selbstständig. Sie konstruierten eigene Parkettierungen mit der Software, lasen in den Lasercutter Bild-dateien ein und nahmen die erforderlichen Geräteeinstellungen für das Gravieren resp. Schneiden selber vor. Bei der Fertigung und Personalisierung persönlicher Gegenstände wie Frühstücksbrettchen, Brotdosen, Stempeln, eines Tortenhebers etc. gingen sie engagiert und planvoll vor, indem sie zu gravierende Gegenstände und Fotos von zu Hause mitbrachten. Wir beobachteten, dass sich die Teilnehmenden vorwiegend einfache Ziele setzten und die Produkte, die sie mit nach Hause nehmen konnten, besonders attraktiv für sie waren. Zukünftig möchten wir ihnen daher einfache, preiswerte Microcontroller zur Verfügung stellen, die sie in die Objekte fest verbauen und mitnehmen können. Davon erwarten wir uns einen höheren Anreiz, „smarte“ Objekte selbst zu konstruieren. Fazit der Teilnehmerinnen in der Abschlussrunde: Es hat sehr viel Spaß gemacht!



Teilnehmerinnen der Forscherferien 2024 mit XLAB-Dozentin.

Aus dem Preisgeld von LABS for CHiPs 2024:

Anzahl	Titel	Bezugsquelle z.B.	Einzelpreis 2024 (ca. EUR)
1	xTool M1	https://www.reichelt.de/lasercutter-schneideplotter-xtool-m1-10-w-basic-xt-p1030285-p340802.html?&trstct=pos_0&NBC=1	899,00
1	xTool M1 Abluftfilter	https://www.reichelt.de/lasercutter-xtool-abluftfilter-fuer-m1-p2-und-s1-laser-xt-p5010194-p354859.html?&trstct=pos_1&NBC=1	599,00
1	Air Assistent	https://www.reichelt.de/lasercutter-air-assist-set-xt-p5010184-p340805.html?&trstct=pos_2&NBC=1	159,00
1	Erhöhung	https://de.xtool.com/products/xtool-m1-riser-base-with-honeycomb-panel	229,00
1	Ersatz-Filter	https://www.reichelt.de/lasercutter-ersatzfilter-set-abluft-xt-p5010136-p340807.html?&trstct=pos_12&NBC=1	109,00
	Sperrholz	Idealerweise Holzreste für das Upcycling, ansonsten Bastel-Sperrholz	50,00

Im XLAB vorhandene und im Projekt eingesetzte Materialien/Geräte:

Anzahl	Titel	Bezugsquelle z.B.	Einzelpreis 2023 (ca. EUR)
30	Calliope-Boards	https://www.funkits.cc/	45,00
30	Notebooks	https://www.dell.com	350,00
30	OLED-Displays	https://www.berrybase.de/seed-grove-0.96-oled-display-ssd1315	7,00
60	4-Segment Display	https://www.berrybase.de/7-segment-led-display-modul-i2c-schnittstelle-tm1637-14mm-rot?sPartner=g_shop_ping&gclid=Cj0KCQjwtsCgBhDEARIsAE7RYh3q43vHhQRkFG-zXVEehVGHbCgwLq7BsZIVfRvLWCAOp2vEpNOel-KlaAvxCEALw_wcB	60,00

30	Ampel groß	https://www.reichelt.de/micro-bit-ampelsystem-rt-ge-gn--bbc-stop-led-p284665.html?PRO-VID=2788&gclid=Cj0KCQjwtsCgBhDEARIsAE7RYh3nQiT-gzGiwxtRgZ4Eyep6dehJROs-t4x3a7ZUA3-FY2dP8BWfQGYa-AjUHEALw_wcB	9,00
30	Ampel klein	https://www.berrybase.de/led-ampel-modul-mit-3x-8mm-led-rot-gelb-gruen-5v?sPartner=g_shop_ping&gclid=Cj0KCQjwtsCgBhDEARIsAE7RYh2L8ig50A8HII6BwAO7bTwquSbUjdY6csX-zuC9AOW89WePc3bWUQsaAhf4EALw_wcB	2,50
30	Ultraschallsensor	https://www.conrad.de/de/p/seeed-studio-101020010-ultraschall-entfernungsmesser-1-st-1369546.html?hk=SEM&WT.mc_id=google_pla&gclid=Cj0KCQjwtsCgBhDEARIsAE7RYh0z-9xDCJeOpZAw6L8ALe3Ste5RPFgfKdK8gX0ahaoULP79yUQi-aKYaAnkKEALw_wcB&refresh=true	8,00

Software:

Es wird keine spezielle Software benötigt. Die Programmierung des Calliope-Boards erfolgt über die Online-Programmierungsumgebung MakeCode (<https://makecode.calliope.cc>). Für Anfänger*innen bietet MakeCode eine intuitive Blockprogrammierung an. Fortgeschrittene können auf die textbasierte Programmiersprache Python oder JavaScript umsteigen. Mit Mind+ (<https://mindplus.cc/en.html>) können die Sensordaten visuell als Grafik dargestellt werden.

Der Lasercutter XTool M1 wird mit der Xtool-Software gearbeitet. Die Parkettierungen wurden mit der kostenlosen Version von Qcad (<https://www.qcad.org/de/>) erstellt.

Ein großes Dankeschön gilt dem Wettbewerb **LABS for CHIPS**, der durch sein Preisgeld die Umsetzung des Projektes ermöglichte.

Ansprechpartnerin für das Projekt:

Dr. Judith Boine

j.boine@xlab-goettingen.de