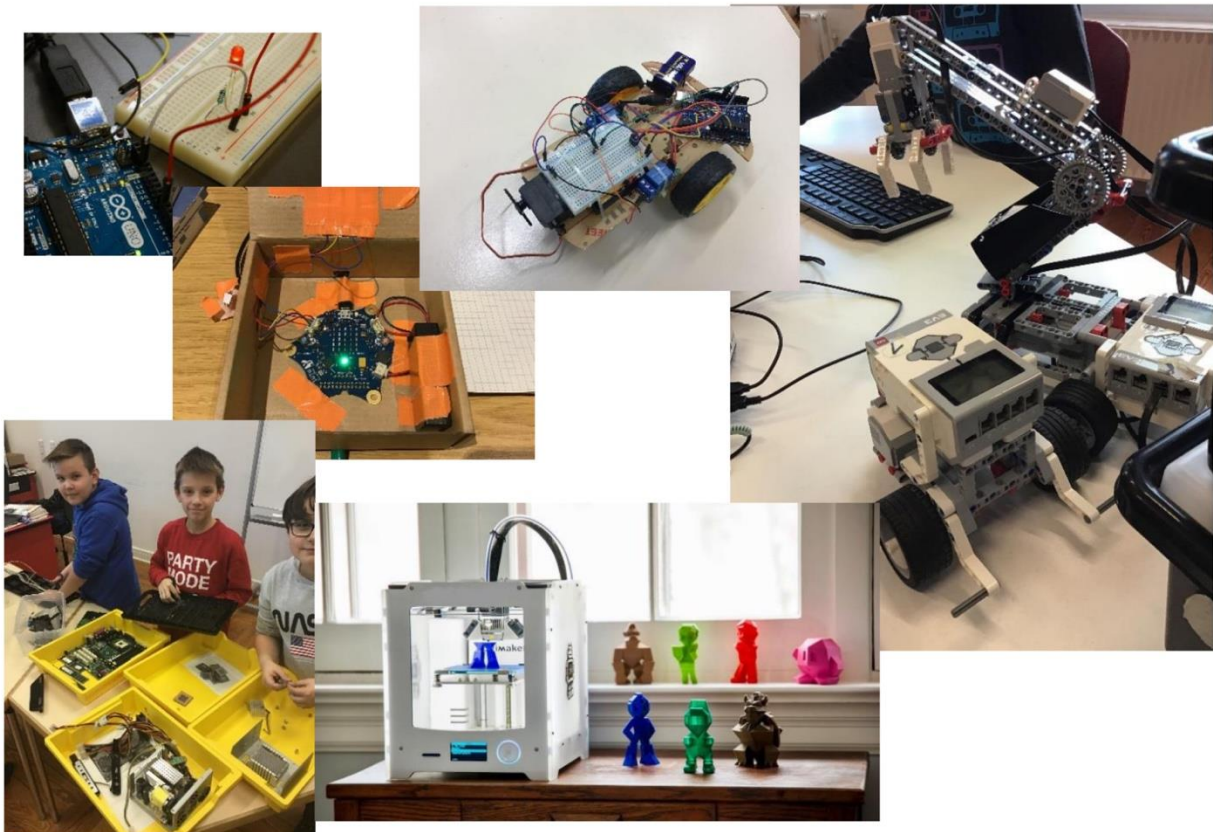


Konzept zur Arbeitsgemeinschaft Hacker- und Makerspace



**Namensnennung-NichtKommerziell-
Weitergabe unter gleichen Bedingungen**

1. EINLEITUNG

Mit dem vorliegenden Konzept wird die Organisation und der Ablauf des Hacker- und Makerspace (im Folgenden HuMS) dargestellt. Darüber hinaus wird auch begründet, warum dieser Ansatz an unserer Schule ein wichtiger Baustein der allgemeinen Bildung und der Vermittlung christlicher Werte darstellt.

Schülerinnen und Schüler befinden sich in der heutigen Gesellschaft in einer Situation, in der sie eine Vielzahl von Informationen gleichzeitig verarbeiten und erlernte Techniken situationsangemessen anwenden müssen, um an dieser aktiv teilhaben zu können. Die schulische Ausbildung versucht auf diese hohen Anforderungen vorzubereiten, wobei das fächerübergreifende Arbeiten oft zu kurz kommt. (Sandra Schön, 2021)

Wie die gerade beschriebenen hohen Anforderungen auf der einen Seite den Heranwachsenden gestellt werden, wird das Lernen an sich immer weiter vorgegeben. Trotz der kompetenzorientierten Lehrpläne bleibt wenig Zeit, um eigene Ideen zu verfolgen und umzusetzen.

Beide Aspekte sollen mit dem Angebot des Hacker- und Makerspace bedient werden. Auf der einen Seite können die Schülerinnen und Schüler während der Arbeitszeit neue Methoden ausprobieren und sich aneignen und fächerübergreifend ihr Wissen anwenden. Auf der anderen Seite können Sie aber auch völlig frei und mit Unterstützung seitens der betreuenden Personen eigene Ideen verfolgen und bestenfalls umsetzen. (Sandra Schön, 2021)

Bei dieser Arbeit sollen dabei die ethischen Grundsätze der Hacking- und Makerszene eine Anwendung finden (Beynon, 2017), nämlich im Team wertschätzend und ergebnisorientiert zu arbeiten, um kreativ Probleme zu lösen und insgesamt zu gemeinsam zu Lernen. Dabei erfahren die Schülerinnen und Schüler Selbstwirksamkeit und stärken so ihr Selbstbildnis und machen die Erfahrung, dass sie Projekte angehen und erfolgreich im Rahmen von Nachhaltigkeit und Transparenz umsetzen können. (Björn Maurer, 2021) Eben diese Ziele werden auch von der Europäischen Kommission in den Vordergrund gestellt. So sollen Räume geschaffen werden, die darauf abzielen einen kreativen und explorativen Geist zu unterstützen, was die SchülerInnen zu experimentellem Lernen, Problemlösung und Innovationsentwicklung ermutigt. (Comission, 2020)

Darüber hinaus bedient der HuMS in seiner Anlage und Intention auch die Ziele des Leitbildes katholischer Schulen im Bistum Münster. Unter anderem wird die Förderung von Selbstständigkeit, Eigenverantwortung und Kreativität der Schülerinnen und Schüler betont. Diese Ziele werden im HuMS verfolgt, indem den Schülerinnen und Schülern Raum und Werkzeuge zur Verfügung gestellt werden, um eigene Ideen und Projekte zu realisieren. Durch die selbstständige und eigenverantwortliche Arbeit an eigenen Projekten können die Schülerinnen und Schüler im HuMS ihre kreativen Fähigkeiten entfalten und ihre Problemlösungskompetenzen verbessern. Darüber hinaus werden im HuMS soziale Kompetenzen wie Teamarbeit, Kommunikation und Empathie gefördert, die im katholischen Leitbild ebenfalls einen hohen Stellenwert haben (siehe Kapitel 6). (Bischöfliches Generalvikariat Münster, 2006)

Die AG ist an das MINT-Profil angegliedert und unterstützt auch die Auszeichnung als digitale Schule und MINT-freundliche Schule.

2. Organisation

2.1 Personal

Hauptverantwortlicher für die AG ist Henning Ainödhofer, der im Zuge der Beförderung zum „Beauftragen für digitale Fortbildung“ hierfür von der Schulleitung eingesetzt wurde. Darüber hinaus wird sich eben genannter darum bemühen aus den Jahrgangsstufen 11-13 Schülerinnen und Schüler als weitere Aufsichtspersonen zu gewinnen. Unterstützend steht seit dem Schuljahr 2023/2024 auch Volker Buba als weitere Lehrkraft zur Verfügung.

2.2 Zeitumfang

Die AG findet als Angebot im Nachmittagsbereich statt und richtet sich an alle Schülerinnen und Schüler der Schule. Der Stundenumfang beträgt 2 Wochenstunden. Der Start der AG ist in jedem Schuljahr immer nach den Herbstferien.

2.3 Arbeitssicherheit

Aufgrund der in Punkt 4 aufgeführten Arbeitsmaterialien und Werkzeuge werden alle Schülerinnen und Schüler, die an der AG teilnehmen nach Bedarf im Umgang mit eben diesen von der Lehrkraft geschult. Diese Schulungen werden dokumentiert und müssen vor der Benutzung durchgeführt werden (Dokument siehe Links in Abschnitt 4). Alle Schülerinnen und Schüler werden in einem Ordner geführt, in denen ihre Schulungen mit Datum festgehalten werden. Eine Vorlage für eine solche Gefährdungsbeurteilung ist im *Anhang* zu finden, genauso wie die Übersicht für die Schülerinnen und Schüler. Im laufenden Betrieb wird die Benutzung der einzelnen Werkzeuge und Materialien an einem Whiteboard dokumentiert.

2.4 Arbeitsweisen

2.4.1 Gestellte Projekte

Bei gestellten Projekten handelt es sich um kleinere Projekte, die einzeln oder im Team bearbeitet werden können. Idee und Material sind vorhanden und können kostenfrei genutzt werden. Fertiggestellte Produkte können abgekauft oder aber der Schule überlassen werden. Insofern die Produkte in der Schule verbleiben, dienen diese als Beispiel für das Projektziel. Die folgenden Themenbereiche werden dabei mit Material versorgt und sind immer für die Schülerinnen und Schüler nutzbar (siehe Anhang).

2.4.2 Eigene Projekte

Bei eigenen Projekten müssen die Schülerinnen und Schüler ihre Idee der Lehrkraft vorstellen. Diese stellt dann die Möglichkeiten zur Umsetzung vor. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen anschließend eine Projektskizze, an der ersichtlich wird, ob das Projekt umsetzbar ist oder nicht. Die Lehrkraft entscheidet abschließend darüber. Im Folgenden werden die Materialien und Geräte entsprechend der Skizze bereitgestellt. Sollte das Projekt für die Schule von Nutzen sein, kann das Material über die AG beschafft werden und das Produkt verbleibt in der Schule. Sollten die Schülerinnen und Schüler das fertige Produkt mit nach Hause nehmen wollen, wird der Materialwert als Preis angesetzt.

3. KOMPETENZEN

3.1 Soziale Kompetenzen (Sandra Schön, 2021)

Kompetenzbereich	Kompetenz	AG-Bereich, in dem diese Kompetenz besonders gefördert wird
Kollaboration	Zusammenarbeit im Team, Austausch von Ideen und Wissen, Verteilung von Aufgaben, effektive Kommunikation, gegenseitige Unterstützung	<ul style="list-style-type: none"> - Installierte Whiteboards zum Wissens- und Ideenaustausch - Projektarbeit im Team
Kommunikation	Fähigkeit, klare und präzise Botschaften zu senden und zu empfangen, effektive Nutzung von Kommunikationstools	<ul style="list-style-type: none"> - Eigene Ideen präsentieren und Verbesserungsvorschläge annehmen - TEAMS als Plattform für Zwischenergebnisse nutzen - TEAMS als Plattform für Projekte zu Hause nutzen
Problemlösung	Systematischer Ansatz zur Identifikation von Problemen, Kreativität bei der Suche nach Lösungen, Implementierung von Lösungen, Bewertung der Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeit an Projekten mit verschiedenen Materialien - Programmieraufgaben
Kreativität	Innovatives Denken, Erfindungsreichtum, Offenheit für neue Ideen und Lösungsansätze, Erstellung von Prototypen und Modellen	<ul style="list-style-type: none"> - Projektplanung, -umsetzung und -durchführung - Prototyping - Eigene Ideen präsentieren und verwirklichen
Verantwortung	Verantwortungsvolles Handeln, Einhaltung von Sicherheits- und Datenschutzrichtlinien, Umgang mit Werkzeugen und Geräten, Wartung und Reparatur von Ausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation der Sicherheitsdatenblätter - Schulung der Geräte und Materialien - Umgang mit Arbeitsmaterial - Recycling-Werkstatt
Zeitmanagement	Planung und Organisation von Aufgaben, Priorisierung von Aufgaben, effektive Nutzung von Zeitressourcen, Identifizierung von Engpässen, Einhaltung von Zeitplänen	<ul style="list-style-type: none"> - Abschließend von Projekten - Effektive und aktive Teilnahme an der AG

3.2 Technische Kompetenzen

Kompetenzbereich	Kompetenz
Heißklebepistole	sicheres Handhaben von heißen Klebestiften und der Heißklebepistole, Auswahl der passenden Klebstoffe, Fertigung von Klebeverbindungen, Kreativität bei der Anwendung von Heißklebeverfahren
3D-Drucker	Verwendung von 3D-Modellierungssoftware, Erstellung und Anpassung von 3D-Modellen, Kenntnisse über 3D-Druckverfahren und Materialien, Wartung und Pflege von 3D-Druckern
Akkubohrer	sichere Handhabung von Elektrowerkzeugen, Auswahl der passenden Bohrer und Bits, Bohren von Löchern in verschiedenen Materialien, Einsetzen von Schrauben und Befestigungselementen
Mikrocontroller	Programmierung von Mikrocontrollern, Verbindung von Sensoren und Aktoren, Erstellung von interaktiven Geräten und Systemen, Kenntnisse über Schaltkreise, digitale Elektronik und Datenverarbeitung
Schieblehre	Verwendung von Messwerkzeugen, genaue Messung von Längen, Breiten und Tiefen von Objekten, Unterscheidung zwischen metrischen und imperialen Maßeinheiten
LötKolben	sichere Handhabung von LötKolben und LötZinn, Verbindung von elektrischen Leitern und Komponenten, Löten von Leiterplatten und Kabeln, Fertigung von Schaltungen und elektronischen Geräten
Cuttermesser	sichere Handhabung von Cuttermessern und anderen Schneidwerkzeugen, Auswahl des richtigen Werkzeugs, präzises Schneiden von verschiedenen Materialien, Herstellung von Prototypen und Modellen
Feile	Auswahl der richtigen Feilenform und -größe für das zu bearbeitende Material, sichere Handhabung von Feilen, präzises Feilen von Kanten und Oberflächen, Kenntnisse über verschiedene Feilenarten und deren Anwendung
Stechbeitel	sichere Handhabung von Stechbeiteln, Auswahl der richtigen Beitelbreite und -form, präzises Stechen von Holz und anderen Materialien, Kenntnisse über verschiedene Stechbeitelarten und deren Anwendung

3.3 Fachliche Kompetenzen

Fach	Kompetenzen
Informatik	<ul style="list-style-type: none">- Programmierung von Mikrocontrollern und Einplatinencomputern wie z.B. Raspberry Pi, Arduino und Calliope- Anwendung von Grundlagen der Algorithmik und Datenstrukturen- Verwendung von Software-Tools zur Modellierung, Simulation und Steuerung von elektronischen Geräten und Systemen- Grundlegende Kenntnisse über Netzwerke- Sicherheitsaspekte und Grundlagen des Datenschutzes im Umgang mit elektronischen Geräten und Daten
Physik	<ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Elektronik und Elektrotechnik- Kenntnisse über Schaltungen, Transistoren und Sensoren- Anwendung von physikalischen Prinzipien bei der Konstruktion und Optimierung von mechanischen und elektronischen Geräten und Systemen- Modellierung und Simulation von physikalischen Systemen und Prozessen
Mathematik	<ul style="list-style-type: none">- Anwendung von Grundlagen der Geometrie, Trigonometrie und Algebra bei der Konstruktion und Optimierung von mechanischen und elektronischen Geräten und Systemen- Anwendung von statistischen Methoden bei der Auswertung von Messdaten und Experimenten- Programmierung von Algorithmen und mathematischen Funktionen zur Lösung von Problemen und zur Simulation von mathematischen Modellen
Technik	<ul style="list-style-type: none">- Verwendung von Werkzeugen und Maschinen zur Herstellung von mechanischen und elektronischen Geräten und Systemen- Auswahl von Materialien und Fertigungsverfahren für die Konstruktion und Herstellung von Prototypen und Modellen- Grundlagen der Mechanik, Materialkunde und Fertigungstechnik- Konstruktion und Optimierung von mechanischen und elektronischen Systemen unter Berücksichtigung von Funktionalität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit- Wartung und Instandhaltung von mechanischen und elektronischen Geräten und Systemen

Je nach Projekt können auch noch andere Kompetenzen erlangt oder erweitert werden. Neben den aufgeführten Kompetenzen lernen die Schülerinnen und Schüler aber vor allem Selbstwirksamkeit. Sie lernen, dass sich ihre eigenen Ideen in die Wirklichkeit umsetzen lassen, selbst wenn sie zu Beginn als „nicht umsetzbar“ erscheinen. Darüber hinaus werden viele im normalen Unterricht erworbene Fähigkeiten für die Umsetzung der Projekte benötigt. Die Schülerinnen und Schüler wenden so ihr Wissen an und festigen dieses.

4. AUSSTATTUNG

4.1 Infrastruktur und Software

4.1.1 Fachraum

Als Raum in der Schule wird der Informatikraum 1-212 genutzt. Hier haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit sowohl mit der fest installierten IFR-Umgebung als auch mit den mobilen Laptops zu arbeiten. Darüber hinaus stehen nur hier alle Materialien und Arbeitsmittel für die Projekte zur Verfügung. Darüber hinaus wird auch der 3D-Drucker im Chemietrakt genutzt. Für die Planung und Methoden wie das „Design Thinking“ stehen vier Whiteboards zur Verfügung.

4.1.2 Digitaler Raum

Auf der Lernplattform Office365 ist ein Team in TEAMS angelegt. Hier werden alle Dokumente für die AG zentral gespeichert. Auch Arbeitsergebnisse sollen hier hochgeladen werden, damit die zur Verfügung stehenden Projekte auch von unterschiedlichen Schülerinnen und Schüler weiterentwickelt werden können. In der folgenden Tabelle sind alle standardisierten Softwareprojekte und Dokumente aufgeführt, die in der AG verwendet werden. Diese Liste wird von Zeit zu Zeit aktualisiert.

Name	Verwendung	Webadresse
Code.org	Programmiereinstieg	https://code.org
Scratch	Programmiereinstieg	https://scratch.mit.edu
Tinkercad	3D-Modellierung	https://www.tinkercad.com
Makecode	Programmierung von Mikrocontrollern	https://www.makecode.calliope.cc
Sensebox	Umweltdaten mit Sensoren Wahrnehmen	https://blockly.sensebox.de
Minetest	Kreativer digitaler Modellbau (3D-Schulmodell)	https://blockalot.de/
Machinelearning for kids	KI Anwendung für das Erstellen und Trainieren von einfachen KI-Systemen	Machinelearningforkids.co.uk
Appinventor 2	App-Programmierung für And- roid-Systeme	http://code.appinventor.mit.edu/login/
LEGO EV3	Roboter bauen und program- mieren	Lokale Installation in der IFR -Umgebung

4.2 Arbeitsgeräte und -material der Schülerinnen und Schüler

LötKolben und LötZinn	Schraubendreher	Heißklebepistole mit Kleber
Akkuschrauber	Akkubohrer	Feile
Schieblehre	Verschiedene Holzmaterialien	Metallbaukasten
Pappkarton und Papier	Schere	Bastelkleber
Elektronische Komponenten (Schalter, LED, Widerstände, etc.)	Entwicklerplatinen	Styropor
3D-Drucker und Filament		

Weitere Arbeitsmaterialien werden projektorientiert angeschafft und verwendet.

4.3 Arbeitsgeräte der Lehrpersonen

Alle oben aufgeführten Arbeitsgeräte und -Materialien stehen auch der Lehrkraft zur Verfügung. Darüber hinaus verwendet die Lehrkraft auch weitere Arbeitsgeräte und -Materialien, die allerdings nicht der Schule gehören. Diese werden nicht von Schülerinnen und Schüler verwendet. Als Beispiel ist die Stichsäge zu nennen.

4.4 Beschaffung und Ersatz

Neue Geräte und Material werden über das zur Verfügung stehende Budget finanziert. Die Beschaffung läuft dabei über verschiedene Quellen (Online, lokale Wirtschaft). Verbrauchsmaterialien werden von Zeit zu Zeit neu bestellt. Projektorientierte Materialien und Werkzeuge werden bei Bedarf angeschafft.

4.5 Lizenzen und Nutzungsverträge

Die AG nutzt die IT-Ausstattung der Schule und damit auch deren Lizenzverträge. Darüber hinaus können die Schülerinnen und Schüler ihre Accounts für die oben genannten kostenlosen Softwareprodukte benutzen. Weitere Lizenzen sind aktuell nicht in Benutzung.

4.6 Support

Unterstützung bei Projekten kann man bei Bedarf von Eltern oder lokalen Firmen anfragen. Standardmäßig ist die IT-Abteilung für den Support bei der IT-Infrastruktur zuständig.

5. Finanzierung

5.1 Personal

Die Lehrperson(en) bieten die AG im Zuge ihrer Stellenbeschreibung und damit im normalen Stundendeputat an. Die Schülerinnen und Schüler, die die Lehrperson bei der Durchführung der AG unterstützen, werden nicht entlohnt. Eine Zeugnisbemerkung findet sich aber immer auf dem Sommerzeugnis oder auf Anfrage auch auf dem Halbjahreszeugnis.

5.2 Geräte, Arbeitsmittel und Werkmaterialien

Zunächst wird das seitens der Schule zur Verfügung stehende Budget für die Beschaffung der genannten Dinge benutzt. Darüber hinaus werden in der AG Recyclingstoffe gewonnen, die aus Elektronikschrott gewonnen wird. Diese Stoffe werden von Zeit zu Zeit an Wertstofffirmen verkauft. Die Einnahmen erhöhen das Budget der AG.

6. Arbeitspräsentation nach Innen und Außen

Einmal im Schuljahr, kurz vor den Sommerferien, werden die Produkte, Zwischenergebnisse und andere Ergebnisse der AG auf dem Schulhof mit Hilfe einer Ausstellung (MakerFaire) der Schulöffentlichkeit präsentiert. Darüber hinaus werden genannte Dinge auch auf der Homepage der Schule, wie auch über den Instagram-Kanal der Schule der Öffentlichkeit präsentiert.

7. Verbindung zum katholischen Leitbild für Schulen des Bistums Münster

Das katholische Leitbild für Schule des Bistums Münster setzt sich unter anderem für die Förderung von Selbstständigkeit, Eigenverantwortung und Kreativität der Schülerinnen und Schüler ein. Diese Ziele werden auch im Hacker- und Makerspace verfolgt, indem den Schülerinnen und Schülern Raum und Werkzeuge zur Verfügung gestellt werden, um eigene Ideen und Projekte zu realisieren. Durch die selbstständige und eigenverantwortliche Arbeit an eigenen Projekten können die Schülerinnen und Schüler im Hacker- und Makerspace ihre kreativen Fähigkeiten entfalten und ihre Problemlösungskompetenzen verbessern. Darüber hinaus können im Hacker- und Makerspace auch soziale Kompetenzen wie Teamarbeit, Kommunikation und Empathie gefördert werden, die im katholischen Leitbild ebenfalls einen hohen Stellenwert haben.

Zusätzlich kann der Hacker- und Makerspace auch ein Ort sein, an dem Schülerinnen und Schüler ihre Verantwortung für die Schöpfung und die Umwelt wahrnehmen können. Dies entspricht dem Nachhaltigkeitsgedanken des katholischen Leitbilds, der auch in der Enzyklika "Laudato Si" von Papst Franziskus betont wird.

Insgesamt können also viele Aspekte des katholischen Leitbilds für Schule des Bistums Münster im Hacker- und Makerspace aufgegriffen und umgesetzt werden. (Bischöfliches Generalvikariat Münster, 2006)

8. ANHANG

Bezeichnung der Tätigkeit / des Experiments

1. Allgemeine Angaben der Tätigkeit / des Experiments

Arbeitsgemeinschaft Jahrgang: _____ Anzahl der Schülerinnen und Schüler:

besonders schutzbedürftige Personen:

Schülertätigkeit Gruppenarbeit im Technikraum Partner- / Einzelarbeit im Technikraum

2. Kurze Beschreibung der Tätigkeit / des Experiments

Eingesetzte Werkzeuge und Maschinen:

Eingesetzte Werkstoffe und Hilfsmittel:

3. Gefährdungsarten

- mechanisch elektrisch thermisch akustisch
 Maschineneinsatz (ggf. Betriebsanweisung beachten) Werkzeugeinsatz
 Stäube, Aerosole und Gase
 Gefahrstoffe (Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung notwendig)



4. Gefährdungen und Gefahrenquellen

Gefährdung	Gefahrenquelle
Stolpern, Stoßen, Rutschen, Stürzen, Abriss	<input type="checkbox"/> Arbeitsrückstände (wie Stäube oder Späne) auf dem Boden <input type="checkbox"/> Kabel und Anschlussleitungen eingesetzter Geräte <input type="checkbox"/> sperrige Werkstücke am Arbeitsplatz <input type="checkbox"/> rotierende oder schnell bewegliche Maschinen bzw. Werkstücke <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Schnitt- und Stichverletzung sowie Quetschung	<input type="checkbox"/> Säge, Messer, Stechbeitel, Cuttermesser, Scheren <input type="checkbox"/> Grate und scharfe Kanten von Werkstücken <input type="checkbox"/> Splitter und Späne <input type="checkbox"/> Schraubendreher, Anreißnadel, Vorstecher, Bohrer <input type="checkbox"/> Zange, Abkantbank, Schraubstock, Schraubzwinde <input type="checkbox"/> bewegliche Maschinenteile <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Verbrennung	<input type="checkbox"/> Lötkolben <input type="checkbox"/> Reibungswärme eingesetzter Werkzeuge (Bohrerspitze, Sägeblatt) <input type="checkbox"/> thermische Biege- und Schneidvorrichtungen <input type="checkbox"/> Druckköpfe und Extruder <input type="checkbox"/> Heißluftgerät <input type="checkbox"/> Heißklebepistole <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Brand, Explosion	<input type="checkbox"/> Entzündung von Stäuben, Aerosolen und Gasen <input type="checkbox"/> Überlastung von Steckdosen(-leisten) und Leitungen durch zu hohe Ströme oder Dauerbetrieb <input type="checkbox"/> elektrische und elektronische Bauteile (Akkus, Kondensatoren) <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Stromschlag	<input type="checkbox"/> Beschädigung von stromführenden Kabeln (Löten) <input type="checkbox"/> Berührung spannungsführender Bauteile und Leitungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Verletzung bzw. Reizung von Haut oder Auge Allergische Reaktion	<input type="checkbox"/> (Holz-)Stäube, Späne und Splitter bei Maschineneinsatz <input type="checkbox"/> Klebstoffe, Farben, Reinigungs- und Lösungsmittel <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Lärm	<input type="checkbox"/> Lärm erzeugende Arbeitsprozesse wie z. B. Hämmern <input type="checkbox"/> Maschinen und Absaugeinrichtungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Vergiftung durch Einatmen / gefährliche Stäube	<input type="checkbox"/> bei Arbeitsprozessen entstehende Aerosole (z. B. Kühlschmierstoffe, Lötrauche) <input type="checkbox"/> Dämpfe von Klebstoffen, Farben, Reinigungs- und Lösungsmitteln <input type="checkbox"/> Verwendung von Hartholzarten, bei denen krebserzeugende Stäube entstehen können <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Sonstige Gefahren	<input type="checkbox"/> nicht sachgerechte Handhabung von Werkzeugen <input type="checkbox"/> stumpfe oder beschädigte Werkzeuge <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

5. Konkrete Schutzmaßnahmen für die o. g. Gefährdungen und Gefahrenquellen

Konkrete Schutzmaßnahmen und Instruktionen für beteiligte Personen	
Ergebnis der Substitutionsprüfung für eingesetzte Verfahren und Materialien	
Maßnahmen für besonders schutzbedürftige Personen	

6. Festlegung allgemeiner Maßnahmen für die geplante Tätigkeit

Mindeststandard vgl. RISU-NRW II-5	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Haargummi Mütze	geeignete Kleidung	Gehörschutz	Lüftung	Brand-schutz	Verwendung geprüfter Geräte
								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Einsatz und Entsorgung von Wertstoffen

- Die Überprüfung hinsichtlich eines nachhaltigeren Materialeinsatzes hat stattgefunden.
- Anfallende Reststoffe werden folgendermaßen ordnungsgemäß entsorgt oder wiederverwertet:

8. Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

Die Tätigkeit kann unter Berücksichtigung der obigen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen, der eigenen Fachkenntnisse sowie pädagogischer Gesichtspunkte (z. B. Klassensituation)

durchgeführt werden.

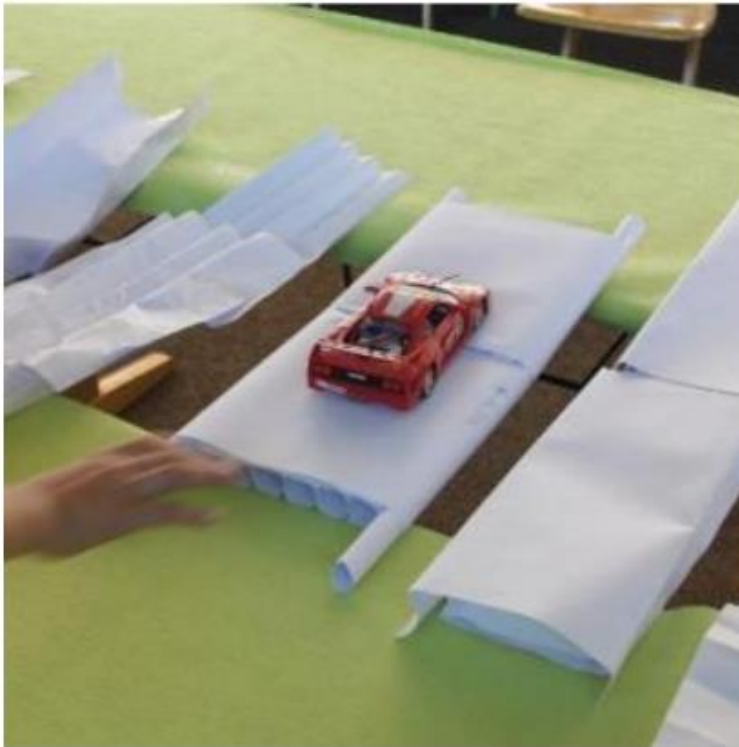
nicht durchgeführt werden.

Datum, Unterschrift der Lehrkraft

Weiteres Informationsmaterial unter <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3581>

Übersicht Durchgeführte Schulungen Arbeitssicherheit

Vorname	Nachname	Klasse	Fachraum	Löten	Bohren	Schneiden	Elektrik	Schrauben	Kleben	3D-Druck	Sägen
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PROJEKT 2

PAPIERBRUECKE

Was Papier so alles aushält?

Ein einfaches Blatt Papier vom Format DIN A4, wie ihr es zum Beispiel für Computerausdrucke benutzt, wiegt gerade einmal ca. 5 Gramm. Könnt ihr euch vorstellen, dass drei solcher Blätter stark genug sind, um das 40-fache ihres Gewichts zu tragen und auch zu halten? Das würde ungefähr einer 1-Liter-Flasche Wasser entsprechen. Wenn ihr jetzt „nein“ sagt, dann soll dieses kleine Experiment euch vom Gegenteil überzeugen. Wenn ja – dann legt erst recht los und baut die extra-super-mega-starke Papierbrücke! Schneidet, klebt und kombiniert, bis eure Papierbrücke stark genug ist, um die Flasche Wasser zu tragen! Vielleicht fallen euch sogar noch mehr Möglichkeiten ein, Papier stabil zu machen. Probiert verschiedene Techniken und Kombinationen aus und findet heraus, welche von ihnen das meiste Gewicht aushält!

PAPIER

KLEBER

SCHERE

SCHNUR

[L.FOBIZZ.COM/B01CC1D3](https://l.fobizz.com/B01CC1D3)

[L.FOBIZZ.COM/0C82E67A](https://l.fobizz.com/0C82E67A)



Hacker- & Makerspace

Gymnasium St. Michael-Ahlen

Beispiel für ein AG-Projekt

Aufgabe

Weihnachten steht vor der Tür und ihr sucht noch ein tolles Weihnachtsgeschenk für euere Eltern? Dann nichts wie ran an den selbst gelöteten Weihnachtsbaum.

Material:

1x Weihnachtsbaum Lötset

1x Anleitung

1x Lötstation

1x Lötzinn

Durchführung

Siehe Bauanleitung auf

<https://oe7.oevsv.at/export/sites/oe7/.galleries/downloads/bauanleitung-3d-led-christbaum.pdf>



Beispiel für eine Idee von Schülerinnen und Schülern – Der Light-Racer



Hier wird von mehreren Schülerinnen ein „Lichttracer“-Spiel erstellt. Mit Hilfe eines adressierbaren LED-Stripe und einem Arduino-Mikrocontroller, sowie zwei Spielekonsolen-Knöpfe, können zwei SpielerInnen gegeneinander spielen. Drückt man auf den Knopf, bewegt sich die Spieler-LED ein Feld vor. Wer die Ziellinie als erstes überquert, hat gewonnen.

Alle Arbeitsschritte, von der Idee und dem Design über das Anbringen der LED-Stripes und das Zusammenlöten, bis hin zur Programmierung des Controllers, wurden mit Unterstützung der Lehrperson von den Schülerinnen selbst durchgeführt.