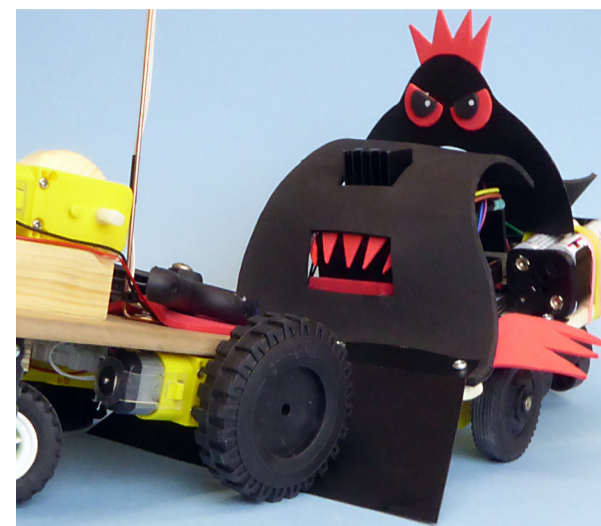
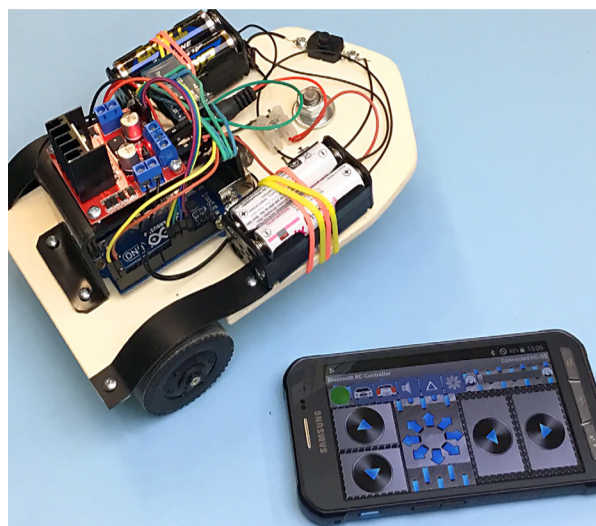
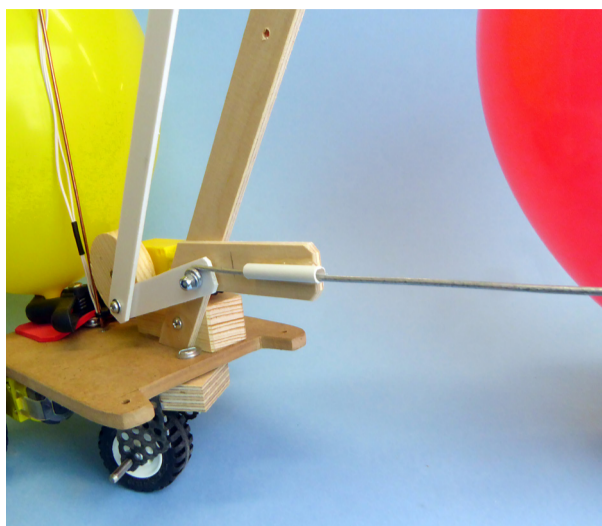


Ringkampf-Fahrzeug mit Steuereinheit (BattleBot)



Überblick

Technische Spielgeräte und Spielzeuge üben eine grosse Faszination auf Jugendliche aus, insbesondere auch ferngesteuerte Fahrzeuge. Der Bau von solchen Fahrzeugen und das Spiel damit ist auch im Zeitalter von Computer-games sehr attraktiv und motivierend.

In Kombination mit einem Wettkampf – das Ziel ist z. B., einen Luftballon auf dem gegnerischen Fahrzeug zu zerplatzen – ist die Freude am Entwickeln und Tüfteln garantiert. Das Lernarrangement nutzt das spielerische Element, um die Jugendlichen mit z. T. anspruchsvollen technischen Abläufen und Systemen, aber auch mit handwerklichen und gestalterischen Aspekten zu konfrontieren und zu experimentellem Handeln anzuregen.

Dabei kann die Lehrperson verschiedene Schwerpunkte setzen. Die Aufgabenstellungen können je nach Wissensstand und Lernvoraussetzungen der Lernenden zur Erarbeitung von Teillösungen oder Verfahren eingesetzt und angepasst werden. Im Sinne von reichhaltigen Aufgaben lassen sich auch unterschiedlichste Kontexte erarbeiten.

Auch wenn die BattleBots in erster Linie ferngesteuerte modifizierte Fahrzeuge sind, ist eine Verbindung zum Thema Robotik offensichtlich. Hierbei ist die Erkenntnis wichtig, dass nicht alle Roboter als autonome Systeme, sondern oft auch als fremdgesteuerte Maschinen (z. B. Bergungsroboter, Operationsroboter) funktionieren. Diskussionen um den Forschungsschwer-

punkt «Künstliche Intelligenz», die verschiedenen Robotik-Anwendungsfelder oder technikgeschichtliche Fragen können thematisiert werden.

Gerade die anspruchsvolleren Modelle mit mikroprozessorgesteuerten Komponenten (Arduino) lassen sich auch zu autonomen Roboterfahrzeugen mit diversen Sensoren für spezifische Aufgaben umbauen und programmieren. Falls mit Arduino gearbeitet wird, ist eine fächerübergreifende Auseinandersetzung im Zusammenhang mit dem Modullehrplan Medien/Informatik sinnvoll. Es genügt aber vorerst auch reines Anwendungswissen, um das eigene Fahrzeug via Bluetooth mit einem Smartphone steuern zu können.



Themenfelder TTG LP 21 Mechanik/Transport Elektrizität/Energie

Stichworte

- » Lenkungsmöglichkeiten für Elektromodellfahrzeuge: Schwerpunkt Differenzialantrieb
- » Designprozess mit reichhaltigen Aufgabenstellungen
- » Erweiterte Anwendungen zum Stromkreis: Mikroumschalter und Polwender
- » Entwicklung von Wettkampfformen und Formulierung von Spielregeln
- » Fernsteuerung für Ringkampf-Roboter: Kabelfernsteuerung oder mikroprozessorbasierte Steuerung mit dem Smartphone

Übersicht aktivierte Kompetenzen

- » [Kompetenzstufen Lernarrangement Robotik](#)
- » [Link TTG LP 21](#) (<http://lpbe.ch/2c>)

Wahrnehmung und Kommunikation (TTG.1)		Kontexte und Orientierung (TTG.3)	
A Wahrnehmung und Reflexion	B Kommunikation und Dokumentation	A Kultur und Geschichte	B Design- und Technikverständnis
<ul style="list-style-type: none"> ■ Wirkung und Zusammenhänge 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prozesse begutachten ■ Produkte begutachten ■ Dokumentieren und Präsentieren 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bedeutung und symbolischer Gehalt ■ Erfindungen und Entwicklungen 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Produktion und Nachhaltigkeit <input type="checkbox"/> Herstellung und Verwendung ■ Handwerk und Industrie ■ Geräte und Bedienung
Prozesse und Produkte (TTG.2)			
A Gestaltungs- bzw. Designprozess			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sammeln und Ordnen ■ Experimentieren und Entwickeln ■ Planen und Herstellen 			
B Funktion und Konstruktion	C Gestaltungselemente	D Verfahren	E Materialien, Werkzeuge und Maschinen
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Spiel/Freizeit <input type="checkbox"/> Mode/Bekleidung <input type="checkbox"/> Bau/Wohnbereich ■ Mechanik/Transport ■ Elektrizität/Energie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Material und Oberfläche <input type="checkbox"/> Form <input type="checkbox"/> Farbe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trennende <input type="checkbox"/> Umformende ■ Verbindende <input type="checkbox"/> Flächenbildende <input type="checkbox"/> Oberflächenverändernde 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Werkzeuge <input type="checkbox"/> Maschinen

Kompetenzbereiche

- » Wahrnehmung und Kommunikation
- » Prozesse und Produkte
- » Kontexte und Orientierung

» [Beschreibung Kompetenzbereiche \(PDF\)](#)

Querverweise

- » [Modullehrplan Medien/Informatik](#) (<http://lpbe.ch/3g>)

Lehrmittel/Literatur

Stuber, T. u. a. (2016). Lehrmittelreihe Technik und Design, Grundlagen; Handbuch für Lehrpersonen Spiel, Mechanik, Energie (2017); Handbuch für Lehrpersonen Freizeit, Mode, Wohnen (2018); Lernheft Technik und Design (2019)

Didaktische Einbettung

Vorwissen/Voraussetzung

Lernen erfolgt immer in Bezug und in Verknüpfung mit dem bisherigen Wissen und Können. Als wichtigste Einflussgrösse für das Lernen stehen das Vorwissen, das Können resp. die bisherigen Erfahrungen. Schülerinnen und Schüler haben schon mit verschiedensten Materialien gearbeitet, Vorhaben entwickelt, Konstruktionen entworfen und umgesetzt, in ihrem Verständnis Objekte erforscht, Verfahren kennengelernt und angewendet. Sie wurden beim eigenen Erproben und Hantieren oft unterstützt und begleitet von Eltern, Grosseltern und Bekannten, allerdings in unterschiedlicher Form und Intensität. Mit den individuellen Voraussetzungen und Erfahrungen produktiv umzugehen, ist ein zentraler Aspekt der Unterrichtsplanung und -gestaltung. Voraussetzung dafür ist, dass Lehrpersonen diese Bedingungen und Ressourcen wahrnehmen und erkennen, sodass entsprechende Arrangements im Unterricht und

unterschiedliche Lernwege angelegt werden können. Die Konstruktion von technischen Modellen wie diesen ferngesteuerten Fahrzeugen setzt Vorwissen in verschiedenen Bereichen voraus. Kenntnisse in der Mechanik (Getriebe, Hebelanwendungen u. a.), der Elektrizität (Stromkreis, Schalter u. a.) und handwerkliche Kompetenzen können mithilfe von Lernwerkstätten oder Technologiekarten (vgl. Lehrmittelreihe Technik und Design inkl. App) erarbeitet werden. Informatikkenntnisse sind nötig, wenn Arduino eingesetzt werden soll. Die Lehrperson entscheidet, welche Vorarbeiten oder Zwischenschritte für die jeweilige Klasse nötig sind. Es ist sinnvoll, sich für eine Spielform und evtl. auch eine Art der Fernsteuerung zu entscheiden. Ein wichtiger Teil der Aufgabe besteht im Ausarbeiten und Formulieren der Spielregeln, den eigentlichen Rahmenbedingungen.

Reichhaltige Aufgaben

Der Designprozess im Technischen und Textilen Gestalten ist durch verschiedene Phasen charakterisiert. Entsprechend müssen auch Unterrichtsvorhaben resp. reichhaltige Aufgaben angelegt werden, die diesen Prozess repräsentieren. Reichhaltige Aufgabenstellungen fördern Kompetenzen aus allen Kompetenzbereichen (KB):

- » Aufgaben zum Aufbauen von Fertigkeiten (KB Prozess und Produkt)
- » Aufgaben zum Umsetzen und Anwenden (KB Prozess und Produkt)
- » Aufgaben zum Dokumentieren, Präsentieren und Reflektieren (KB Wahrnehmung und Kommunikation)

- » Aufgaben zum Erkunden, Eintauchen, Recherchieren, Kontext (KB) Kontexte und Orientierung
- » Aufgaben zum Experimentieren, Entwickeln (KB Prozess und Produkt)

Lebensweltbezug

Technisches Spielgerät oder Spielzeugroboter mit überraschenden und eindrücklichen Fähigkeiten stehen in vielen Kinderzimmern. Rasenmäher- und Staubsaugerroboter sind alltägliche Gebrauchsgegenstände. Daneben sind Jugendliche durch Reportagen in Jugendmagazinen oder in Wissenssendungen am TV für Technik- und Roboterthemen sensibilisiert. Dieses Vorwissen zusammen mit der Möglichkeit, mit vielen anre-

genden Materialien und Verfahren (Motoren, Schalter, Lötcolben usw.) arbeiten zu können, bietet die besten Voraussetzungen, dass sich die Schülerinnen und Schüler intensiv mit technischen Abläufen und Systemen, aber ebenso mit handwerklichen und gestalterischen Aspekten auseinandersetzen.

Voraussetzbare Lernschwierigkeiten

Komplexe technische Bauaufgaben führen bei Schülerinnen und Schülern teilweise zu Überforderung. Die Lernbegleitung soll darauf reagieren resp. die Schülerinnen und Schüler so unterstützen, dass die Aufgaben für sie zu bewältigen sind.

Wissensvernetzung, Design- und Technikbezüge

Mit dem Staubsaugerroboter ist die Robotik im Alltagsleben angekommen. Die technischen Fortschritte ermöglichen heute die Realisierung von Robotern, wie sie bis anhin nur in der Science-Fiction-Welt vorgekommen sind. Die Roboter sind die Maschinen einer weiteren industriellen Revolution. Es ist absehbar, dass Roboter allgegenwärtig sein werden.

In der heutigen Gesellschaft sind Roboterfahrzeuge ein zukunftsreicher Bereich. Selbstständig gesteuerte Fahrzeuge werden immer öfter eingesetzt. Computersysteme überwachen Autos und Züge, Minidrohnen erkunden die Gegend nach Naturkatastrophen aus der Luft, Flugzeuge können automatisch starten und landen.

Verbreitet sind Roboterfahrzeuge für Haushalt, Garten und Freizeit, die mithilfe von Sensoren selbstständig

handeln. Beispielsweise zieht der Rasenmäher- oder der Staubsaugerroboter seine Bahnen wie von Geisterhand gesteuert. Diese Roboterfahrzeuge erkennen Ränder und Hindernisse und wissen, wann sie zur Ladestation zurückkehren müssen, um den Akku aufzuladen.

Bausätze und Baukästen für Roboter oder roboterähnliche Spielzeuge sind bei Jugendlichen weit verbreitet. Roboter sind Teil der Lebenswelt und faszinieren nicht nur Technikinteressierte. Dass roboterähnliche Spielzeuge selbst konstruierbar sind, macht die Sache noch spannender und fördert Technikinteresse und Technikverständnis. (Aus: Lehrmittelreihe Technik und Design)

Lernbegleitung

Die Rolle der Lehrperson im kompetenzorientierten Unterricht ist in erster Linie auf das Arrangieren, das Unterstützen und das Begleiten des Lernens ausgerichtet. Die Lehrperson unterstützt das Lernen z. B. durch kognitive Aktivierung und Strukturierung. Prozesse, Ergebnisse und Erklärungen können und sollen nicht direkt vermittelt, sondern aufgrund der Anleitung, Unterstützung und Begleitung von den Schülerinnen und Schülern erschlossen werden. Die Lehrperson fördert durch angemessene Vermittlung die individuelle Wissenskonstruktion sowie den Aufbau von Fähigkeiten und Fertigkeiten bei den Lernenden.

Beurteilungskonzept

Lernen wird begünstigt, wenn Lernprozesse und -ergebnisse unter der Perspektive von Fortschritt und Entwicklung begutachtet und beurteilt werden, wenn Beurteilung eher als «Schatzsuche» denn als «Fehlerfindung» verstanden wird. Hilfsmittel kann die App der Lehrmittelreihe Technik und Design sein.

Formative Beurteilungsformen sind in der Phase des Erarbeitens und Übens zentral. Anhand abgeleiteter Kriterien aus den Kompetenzstufen erfolgen beispiels-

weise Peerfeedbacks, Selbstbeurteilungen und lernfördernde Begutachtungen durch die Lehrperson. Begutachtung ist gemäss Lehrplan 21 ein förderorientiertes Verfahren im Technischen und Textilen Gestalten, das die Qualität des Beobachtungsgegenstands (oft Prozess und Produkt) beschreibt und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigt, und die Erkenntnis berücksichtigt, dass Wertschätzung und Ressourcenorientierung motivations- und lernfördernd sind. Eine Begutachtung erfolgt mit Blick auf das weitere Lernen

und berücksichtigt individuelle Vorstellungen, Einstellungen und Interessen.

Das vorliegende Lernset zeigt auch exemplarische Möglichkeiten der summativen Bewertung zu den drei Beurteilungsgegenständen Lernprozess, Produkt und Lernkontrolle. Ein einheitliches Formular für alle Fächer steht zur Verfügung. Es wird empfohlen, dass in einer Unterrichtseinheit maximal ein Beurteilungsgegenstand bewertet wird, hingegen verschiedenste formati-

ve Beurteilungsformen eingesetzt werden. Der **Prozess** kann anhand der Skizzen, Bildersammlungen, Reflexionen im Lernjournal oder mithilfe des Projektjournals der App Technik und Design bewertet werden. Als **Produkt** wird ausschliesslich die abschliessende Aufgabe bewertet. Eine **Lernkontrolle** erfolgt maximal einmal im Semester und kann beispielsweise Fachbegriffe von Werkzeugen oder Wissen im Kontextbereich beinhalten. (vgl. Grundlagen Technik und Design 2016, S. 260).



Einsteigen – sammeln und ordnen

Als Ausgangspunkt eignen sich beispielsweise Filme von sogenannten BattleBots. Ferngesteuerte Roboterfahrzeuge treffen in einer Arena gegeneinander. Da die Wettkämpfe teilweise recht martialisch und reissend daher kommen, reichen für den Unterricht Bilder der leichtesten Gewichtskategorie (*Antweight*) von deutschen Wettkämpfen (*German Roboteers Association*) oder auch die aufgeführte Stichwortsammlung.



Vorwissen und Kontext BattleBots

» **Aufgabenstellung**

Im Hinblick darauf, selber ein ferngesteuertes Fahrzeug zu bauen, sammeln die Lernenden Ideen für mögliche Spiel- und Wettkampfarten. Dabei sollen in einer ersten Runde grundsätzlich verschiedene Spielarten gesucht werden. Erst in einer zweiten Phase werden die Rahmenbedingungen, die Spielregeln zu einer gewählten Wettkampfart festgelegt.

» **Hinweise**

Eine geschickte Begleitung durch die Lehrperson bei der Festlegung der Themen und der Spielregeln ist wichtig. Sie soll nicht praktikable Ansätze (finanziell, technisch, ideell oder handwerklich) erkennen und gegebenenfalls ablehnen oder anpassen.

Stichworte zu Wettkampfarten

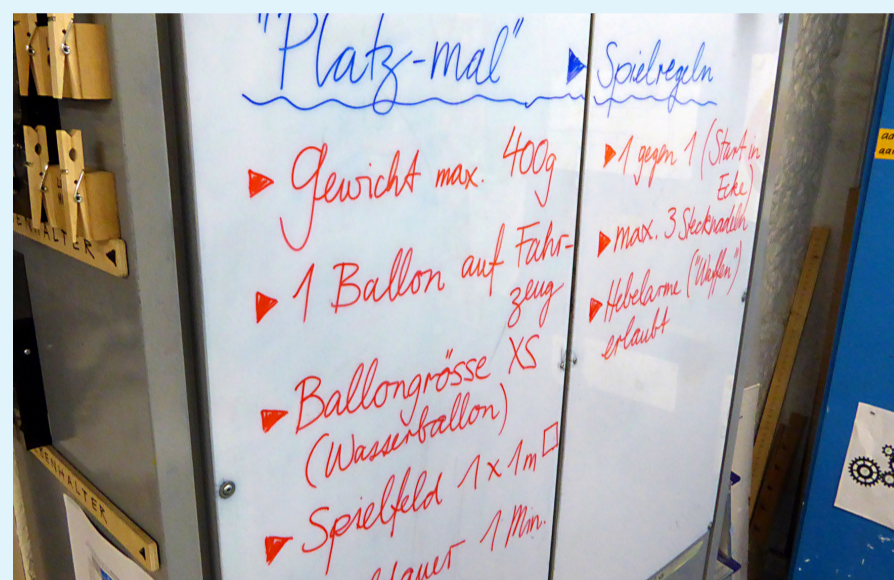
- » Wettrennen (Geschwindigkeit, Einzel-, Massenstart)
- » Geschicklichkeitsparcours (Zeitmessung)
- » Spielarten mit Luftballons, z. B. Ballon auf dem gegnerischen Fahrzeug zerplatzen, oder wer zerplatzt einen auf dem Spielfeld montierten Ballon zuerst

- » Gegenstände aufsammeln oder von Spielfläche schieben (wer schafft in gegebener Zeit mehr?)
- » «Fussball»/Rollball (Tore schießen)
- » Zeichenstift an Fahrzeug befestigen und vorgegebenes Muster oder Wort nachzeichnen (evtl. mit Mechanismus zum Heben und Senken des Stiftes)
- » Ringkampf, Sumo (Wer verdrängt den anderen von einer Spielfläche oder macht ihn bewegungsunfähig?)

Stichworte zu Spielregeln

- » Geschwindigkeit, Motoren, Übersetzungen, Getriebe (frei – vorgegeben)
- » Spielfeldgrösse, -form, Begrenzungen
- » Fahrzeuggrösse, -gewicht
- » Spieldauer, Anzahl Versuche, Modus
- » Luftballons: Anzahl, Position, Grösse
- » Angriffs-/Verteidigungsgeräte («Waffen» erlaubt – nicht erlaubt?)
- » Aufgaben eines Schiedsrichters

Dieser Findungsprozess kann verkürzt werden, wenn die Lehrperson bereits einige Entscheidungen fällt oder die Spielregeln als Rahmenbedingungen vorgibt.



» **Auswertung**

Schülergruppen präsentieren Vorschläge, vertreten ihre Ideen und Vorlieben mit stichhaltigen Argumenten. Eine Entscheidung muss nicht überhastet gefällt werden, gute Ideen brauchen oft etwas Reifung. Der

Findungsprozess kann zu Beginn angestossen, dann durch erste Experimente oder Kontextaufgaben abgelöst und abgeschlossen werden.

Überfachliche Kompetenzen (<http://lpbe.ch/3f>)

Kontext Differenzialantrieb (Lenkung)

» **Einstieg**

Wie können Fahrzeuge gelenkt werden? Welche Arten von Lenkungen gibt es? Wie werden ein Raupenfahrzeug (Bagger, Pistenfahrzeug, Panzer), oder ein Rollstuhl gelenkt? Wie funktioniert ein Differenzialantrieb? Welches ist die einfachste Möglichkeit, um mit einer Kabelfernsteuerung ein kleines Fahrzeug zu steuern? Welche Teile werden benötigt, um selber einen Differenzialantrieb zu konstruieren?

» **Aufgabenstellung**

Recherche zu Lenkmöglichkeiten für Fahrzeuge. Sich über den Differenzialantrieb (Achtung: nicht Differenzialgetriebe) informieren. Vermutungen aufstellen, wie damit ein Fahrzeug gelenkt werden kann. Überprüfung an einem Modell (z.B. LEGO). Diskussion der Vor- und Nachteile dieser Lenkart.

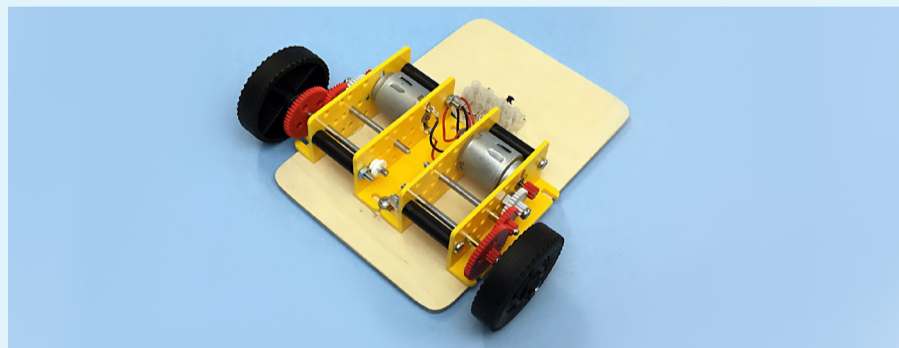
» **Auswertung**

Eine Sammlung von Lenkarten evtl. als Modelle ausführen lassen (Achsschenkelenkung: z. B. Auto, LKW; Drehschemellenkung: z. B. Pferdewagen, Leiterwagen, Seifenkiste; Knicklenkung: z. B. Baumaschinen; Differenzialantrieb: z. B. Raupenfahrzeuge, Rollstuhl, Roboter, Segway). Der Differenzialantrieb besteht aus zwei getrennt angetriebenen Rädern und mindestens einem passiv mitlaufenden Stützrad (vorne oder hinten), das sich frei drehen kann. Die Richtungsänderung resultiert aus unterschiedlichen Drehzahlen der beiden angetriebenen Seiten. Anhand des Bildmaterials können die Fakten erläutert werden. Auf korrekte Begriffe für die gezeigten Teile oder Systeme achten.

Link LP21 (<http://lpbe.ch/34>)

PDF Differenzialantrieb

PowerPoint Differenzialantrieb



Technische Analyse Mikroschalter (ON – OFF)

» **Einstieg**

Wie funktioniert ein Mikroschalter?
Wie ist der Stromfluss?
Wofür kann man den Schalter einsetzen?

» **Material**

Mikroschalter, Prüfkabel, Batterie, Elektromotor oder Lämpchen

» **Aufgabenstellung**

Schülerinnen und Schüler testen alle Kombinationen, wie ein Verbraucher (Elektromotor, Lämpchen,

Summer) an einen Mikroschalter angeschlossen werden kann. Taster gedrückt, nicht gedrückt, jeweils zwei Kontakte belegt: Stromkreis geschlossen, nicht geschlossen? Die Erkenntnisse stichwortartig oder zeichnerisch festhalten. Der Begriff des Stromkreises soll korrekt beschrieben werden.

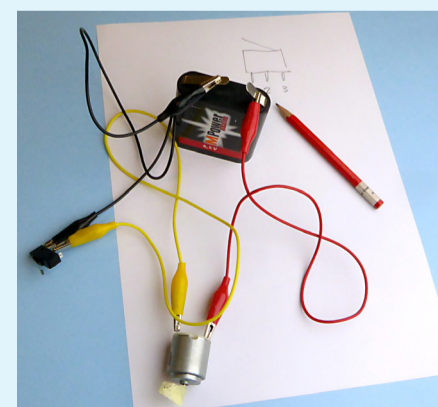
» **Auswertung**

Neben der Auffrischung von Kenntnissen zum Stromkreis geht es darum, die «Blackbox» Mikroschalter zu verstehen und den Stromfluss nachvollziehen zu können. Anhand einer technischen

Darstellung auf dem PDF werden die Beobachtungen überprüft. Beim Drücken des Tasters wird mechanisch ein Schalter umgelegt, es fließt Strom zwischen den Kontakten 2 und 3. Gleichzeitig wird der Kontakt zwischen den Kontakten 1 und 3 unterbrochen. Der Mikroschalter kann als «Schliesser» und als «Öffner» verwendet werden.

Link LP21 (<http://lpbe.ch/3h>)

PDF Mikroschalter



Einsteigen – sammeln und ordnen

Kontext Robotik» **Einstieg**

Was sind Roboter? Welche Arten von Robotern gibt es? Woher haben sie ihren Namen?

» **Aufgabenstellung**

Entwicklung der Robotik recherchieren und auf einem Zeitstrahl darstellen. Aktuelle und zukünftige Anwendungsfelder der Robotik suchen. Vor- und Nachteile bzw. Chancen und Gefahren diskutieren.

» **Auswertung**

Die Art und Weise, wie die Menschen Roboter einsetzen, ändert sich mit dem Fortschritt der Technik stetig. Das

Thema eignet sich bestens, um technikgeschichtliche sowie kontroverse gesellschaftliche Fragen aufzugreifen: Wie menschlich sind Roboter, wie menschlich wollen wir sie überhaupt haben? Austausch und Diskussion.

Die Lehrmittelreihe Technik und Design (z. B. Grundlagenband, Robotik S. 435–445 oder Handbuch für Lehrpersonen, Unterrichtsvorhaben Flirt mit der Robotik und Roboterfahrzeuge) vertieft das Kontextthema.

[Link LP21 3.A.1 \(http://lpbe.ch/3h\)](http://lpbe.ch/3h)

[Lehrhilfen Robotik \(http://lpbe.ch/40\)](http://lpbe.ch/40)



Erarbeiten, experimentieren und entwickeln

Die Erarbeitungs- und Entwicklungsphase ist entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung einer eigenen Idee.

Technische Analyse Polwender (vorwärts – rückwärts)» **Einstieg**

Wie muss eine Steuerung mit Mikroumschaltern aufgebaut sein, damit ein Motor vorwärts bzw. rückwärts drehen kann?

» **Aufgabenstellung**

Mithilfe des PDFs Polwender die Schaltung analysieren.

» **Auswertung**

Überprüfung der Erkenntnisse mit provisorischem

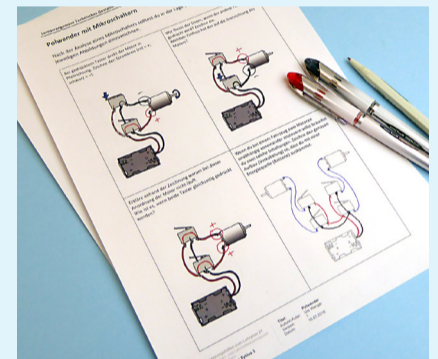
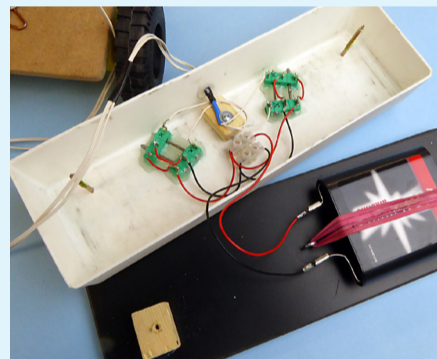
Aufbau der Schaltung. Und Korrektur mit dem Lösungsblatt.

» **Material**

PDF Polwender, Stifte (rot u. schwarz), Prüfkabel, Batterie, zwei Mikroumschalter, Motor

[Link LP21 2.B.1 \(5e\) \(http://lpbe.ch/34\)](http://lpbe.ch/34)

[PDF Polwender](#)

**Lehrgang Arduino**» **Einstieg**

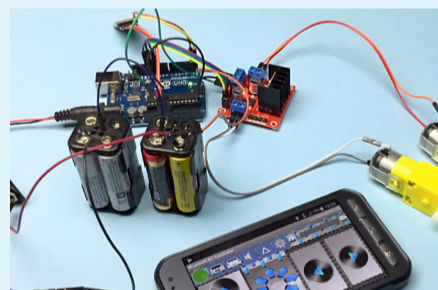
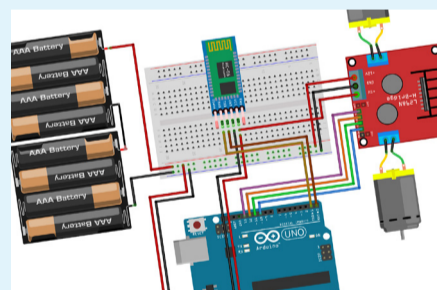
Wie kann eine kabellose Fernsteuerung entwickelt werden?

» **Hinweise**

Mit einem Mikrocontroller (kleiner Computer ohne Bildschirm) wie dem Arduino Uno Board, einem Bluetooth-Empfänger, einer Motorsteuerung und dem richtigen Programm kann eine Fernsteuerung gebaut werden, die mit einem Smartphone bedient werden kann. Die erforderlichen Komponenten sind ab etwa CHF 12.– erhältlich (Bezugsquelle auf dem PDF).

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen mit einem Arduino-Lehrgang erste Eindrücke, sammeln Erfahrungen beim Zusammenbau von Schaltungen und dem Programmieren der dazugehörigen Sketches. Die eigentliche Fernsteuerung wird nach Anleitung zusammengesteckt und programmiert.

Die Lehrperson entscheidet, wie viel Vorarbeit nötig ist. Allerdings wird auch von ihr ein gewisses Mass an Versiertheit im Lösen von auftretenden Problemen erwartet. Anleitungen und Hilfestellungen sind im Internet mannigfaltig vorhanden.



Hilfestellungen zu Arduino findet man im Unterrichtsvorhaben Making (Handbuch für Lehrpersonen, Freizeit, Mode, Wohnen) und den entsprechenden Lehrhilfen.

<https://fundauno.de/vorwort>
[Lehrhilfen Informatik \(http://lpbe.ch/40\)](http://lpbe.ch/40)
[PDF Arduino Fernsteuerung](#)

Technisches Experiment Lenkrolle» **Einstieg**

Wie muss ein Rad konstruiert sein, damit es in alle Richtungen fahren kann?

» **Aufgabenstellung**

Lösungen für ein Stützrad suchen, damit das von den zwei Getriebemotoren angetriebene Fahrzeug möglichst widerstandslos fährt und wendig bleibt.

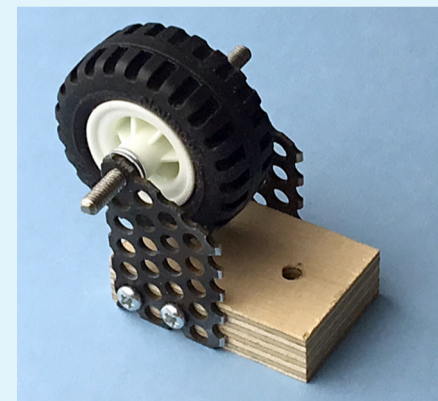
» **Hinweis**

Mit einem um 360° drehbaren Einzelrad (analog Lenkrolle eines Werkstattwagens oder Möbels;

Stützrad von Anhängern oder Kinderwagen) kann das Fahrzeug leicht in alle Richtungen fahren. Denkbar ist auch eine Kufe (Drahtbügel, halbierte Kugel). Eine genaue Konstruktion mit wenig Spiel ist leichtgängig und reibungsarm.

Für die Weiterarbeit am BattleBot kann allenfalls auch auf vorfabrizierte Teile oder Recyclingmaterial zurückgegriffen werden (Lenkrollen von alten Möbeln, Spielzeug).

[Link LP21 \(http://lpbe.ch/3\)](http://lpbe.ch/3)



Erarbeiten, experimentieren und entwickeln

Technisches Experiment Zusatzmechanismen

» Einstieg

Das Experiment bezieht sich v. a. auf die Wettkampf- form mit Luftballons: Wie kann der gegnerische Luftballon schneller zerplatzt werden? Wie wird der BattleBot «gefährlicher»?

» Aufgabenstellung

Mit einem Getriebemotor einen Bewegungsmechanis- mus entwickeln, mit dem ein Ballon wirkungsvoller zerplatzt werden kann. Dazu Experimente mit Scheiben, Kurbel und Hebel als Kartonstreifenmodell durchführen.

» Auswertung

Es sind Lösungen mit rotierenden oder linearen Bewegungen denkbar. Mit einer Kurbel kann eine Rotationsbewegung in eine Vorwärts-Rückwärts-Bewegung (oder Auf-Ab-Bewegung) umgewandelt werden.

Die Pleuelstange überträgt die Kraft von der Kurbel auf den Arbeitsteil. Austausch und Begutachtung der hergestellten Modelle. Ideensicherung im Lernjournal.

» Erweiterung

Sinnvoll sind auch Überlegungen zu Verteidigungs- strategien bzw. Verteidigungsmechanismen oder -geräten.

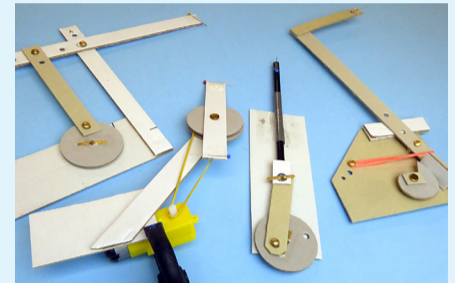
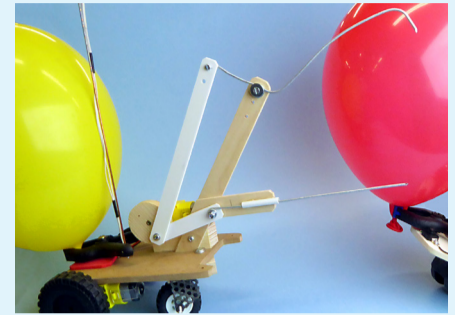
» Möglicherweise entstehen aus der Diskussion auch Regelanpassungen (der Ballon darf z.B. in einem Behälter platziert werden, der nur auf einer Seite offen ist).

» Falls die gewählte Wettkampf- form ein Sumo-Ring- kampf ist (Gegner aus dem Spielfeld drängen), kann ebenfalls überlegt werden, auf welche Art Kurbel- und Hebelbewegungen nützlich sein können.

Sogenannte Lifter – nach dem Prinzip eines Hubstaplers – heben das gegnerische Fahrzeug an, sodass es die Bodenhaftung verliert oder der Antrieb wirkungslos wird. Wie müsste eine geeignete Konstruktion aussehen?

» Im Lernheft Technik und Design ist eine hilfreiche Lernwerkstatt zu Bewegungsmechanismen integriert.

- » [Link LP21 \(http://lpbe.ch/3k\)](http://lpbe.ch/3k)
- » [Link LP21 \(http://lpbe.ch/34\)](http://lpbe.ch/34)
- » [Lehrhilfen Rad u. a. \(http://lpbe.ch/40\)](http://lpbe.ch/40)
- » [PDF Kartonmodelle](#)



Üben und anwenden, planen und herstellen

Damit die Planungs- und Herstellungsphase zielgerichtet ablaufen kann, müssen vorgängig alle Rahmenbedingun- gen für den Wettkampf festgelegt werden. Auch die Art der Fernsteuerung muss geklärt sein.

Die Lernenden nutzen ihre Erkenntnisse aus der Sammel- und Experimentierphase für eine detaillierte Planung. Ihre erworbenen Kompetenzen befähigen sie zur Herstellung ihres BattleBots.

BattleBot

» Einstieg

Welche Aktionen sollen mit dem Bot möglich sein? Wie muss das Fahrzeug designt und gebaut sein, damit es den Angriffen der Gegner widersteht? Welche Teile und Komponenten müssen auf dem Fahrgestell Platz finden? Wie will ich mich im Wettkampf taktisch verhalten? Angriff, Verteidigung? Welches sind die bevorzugten Materialien in Bezug auf Funktionalität und Aussehen? Wie soll der BattleBot aussehen? Lustig, aggressiv, cool?

» Aufgabenstellung

Planen und Entwickeln eines ferngesteuerten Fahrzeugs, das für den gewählten Wettkampf möglichst gut ausgerüstet ist und möglichst erfolgreich mitspielen kann. Bauteile und Konstruktion entsprechen den Spielregeln. Der BattleBot besitzt eine individuelle und ausdrucks- starke äussere Erscheinung.

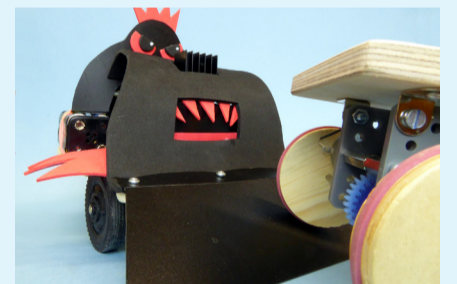
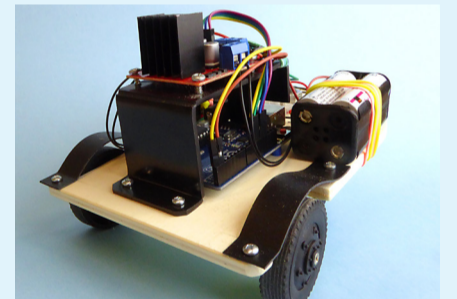
» Hinweise

Für verschiedene Verfahren stehen Technologie- karten (vgl. Lernheft und App Technik und Design) zur Verfügung.

» Material

Getriebemotoren, Schaltlitze, Räder, Achsen, Befestigungs- und Kleinmaterial usw. Keine Einschränkungen für anderes Baumaterial. Recyclingmaterial (Verpackungen, PET-Falschen, altes Spielzeug u. a.).

- » [Link Videos Verfahren \(http://lpbe.ch/3m\)](http://lpbe.ch/3m)
- » [Link Lernhilfe Planung/Designprozess \(http://lpbe.ch/3l\)](http://lpbe.ch/3l)
- » [PDF Infoblatt BattleBot](#)
- » [PDF Getriebedoktor](#)



Technisches/gestalterisches Experiment, Steuereinheit (Controller)

» Einstieg

Welche Gamecontroller (X-Box, PS, Switch) liegen gut in der Hand? Wie sehen sie aus? Welche Aktionen können damit gesteuert werden? Welche Funktionen (Schalter, Taster, Drehregler usw.) müssen für die Steuerung des BattleBots auf dem Controller untergebracht werden? Welche Materialien und Gegenstände bieten sich an, um daraus ein Gehäuse für eine Steuereinheit zu machen?

» Aufgabenstellung

Entwickeln einer Steuereinheit, die gut bedienbar ist und angenehm in der Hand liegt. Alle Aktionen müssen damit gesteuert werden können. Der

Controller soll nicht nur funktional, sondern auch optisch ansprechend sein.

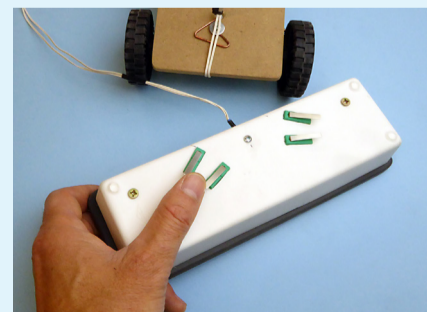
» Hinweise

Für Verfahren und handwerkliche Ausführung können Lernhilfen und Technologiekarten der Lehrmittelreihe Technik und Design beigezogen werden.

» Auswertung

Objekte werden von Mitschülerinnen und -schülern auf ihre Funktionalität geprüft. Sind sie intuitiv bedienbar, selbsterklärend oder umständlich und sperrig?

Die APP Technik und Design unterstützt die Lernenden im Technologiebereich, Lernhilfen auf www.tud.ch helfen, Kontexte zu erarbeiten.



Ergebnisse sichern, begutachten

Die Kriterien zur Beurteilung müssen den Schülerinnen und Schülern rechtzeitig bekannt gegeben werden. Sowohl formative wie summative Beurteilungen sind kriterienorientiert. Verschiedene Vorschläge sind als

PDF downloadbar, ebenso Wordformulare, die von den Lehrpersonen angepasst werden können.

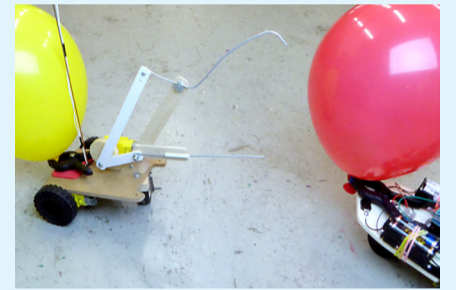
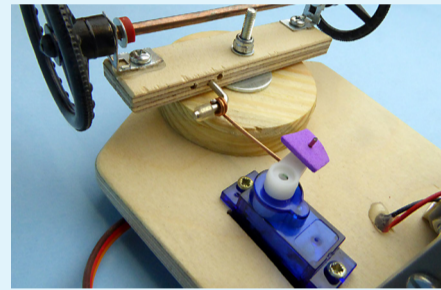
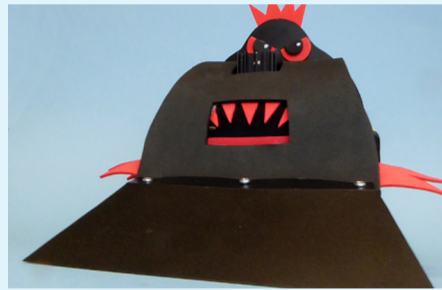
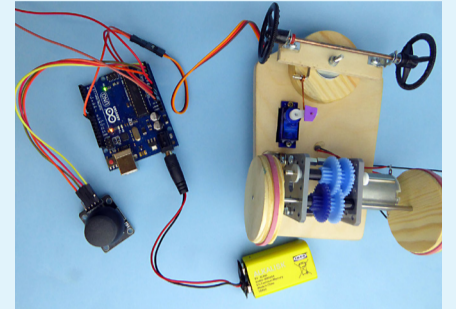
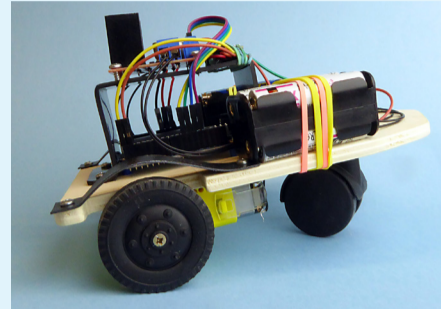
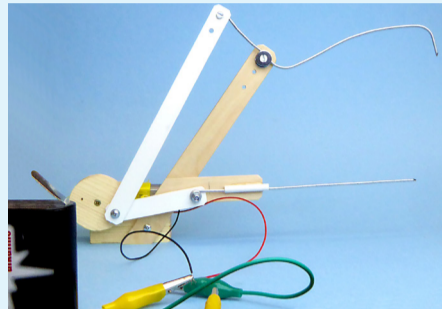
» **Aufgabenstellung**

Produkt auf Funktion, die technologische und konstruktive Ausführung und die ästhetische Wirkung auswerten und beurteilen.

» **Auswertungen**

- An einem Wettkampf die Funktionstüchtigkeit der Roboter präsentieren und überprüfen.
- » Zu Dokumentationszwecken über die die einzelnen Produkte ein Werbevideo produzieren.
- » In Peergroups formative Beurteilungen durchführen. Summative Beurteilungen lassen sich in Selbst- und Fremdbeurteilung durchführen.

[Lernarrangement Robotik exemplarische Beurteilungen](#)



Planungsgrundlagen



Die Planung eines Unterrichtsvorhabens im Textilen und Technischen Gestalten geht von der Lebenswelt, den Interessen und dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aus. Ausgehend von den Themenfelder Spiel/Freizeit, Kleidung/Mode, Bau/Wohnbereich,

Mechanik/Transport und Energie/Elektrizität planen Lehrpersonen konkrete Lernumgebungen und Unterrichtseinheiten, in denen Schülerinnen und Schüler handwerkliche und gestalterische Fertigkeiten, Wissen und Haltungen erwerben. Die Themenfelder bein-

halten gesellschaftlich bedeutsame Themen aus Design und Technik, die über das Handeln, das Herstellen und das Reflektieren erschlossen werden.

[PDF Themenfelder](#)

- [LP21 Gestalten Änderungen](#)
- [Unterrichtsverfahren im TTG](#)

- [TTG überfachliche Kompetenzen](#)
- [Übersicht Semester](#)

- [Themenfelder](#)
- [TTG Planungshilfen für Schülerinnen und Schüler](#)
- [LP21 Gestalten Formular](#)

Formative Beurteilung

[Formative Beurteilung TTG spezifisch](#)

Summative Beurteilung

- [Beurteilungsdokumentation TTG Schuljahr](#)
- [Summative Beurteilung TTG-spezifisch](#)