

Hier müssen die gleichen Angaben eingesetzt werden wie im ursprünglichen Auftrag.

Teil 3: Anleitung

Im ersten Teil des Moduls «Energie macht mobil» hat jedes MobiTeam ein eigenes Fahrzeug entwickelt und gebaut. Das Ziel war dort,

NACH ... CM DURCH EIN ... CM BREITES TOR UND ANSCHLIESSEND AM WEITESTEN ZU KOMMEN.

Zusatzinformationen: In den internationalen Standards für Technological Literacy wird dem Verfahren der Produktverbesserung sehr viel Aufmerksamkeit geschenkt. Auf den ersten Blick scheint dies hier etwas zu früh im Schülercurriculum zu erscheinen. Ich glaube aber, dass gerade in dieser Entwicklungsphase der Jugendlichen dem Thema der Verbesserung durch exakte Beobachtung vermehrt Rechnung getragen werden sollte. Sie neigen immer wieder dazu, die Dinge als «gegessen» abzuwerten, sobald sie diese einmal behandelt haben. Hier muss die Lehrkraft ihrem Namen gerecht werden und beim «Verkauf» dieser Einheit richtig viel Kraft aufwenden. Die Gestaltung eines Wettbewerbs und die Benotung sollten dabei etwas helfen.

3.1 Anleitung zum perfekten Fahrzeug

- Lies diese Anleitung ganz durch.
- Stellt eure Fahrzeuge entlang der **Klassierung** im Wettbewerb aus dem ersten Teil dieses Moduls auf.
- In der ganzen Klasse:
 - Vergleicht** das erfolgreichste und das erfolgloseste Fahrzeug.
 - Welche Unterschiede findet ihr im Konstruktionsdesign und in den Details?
- Tragt diese **Unterschiede** in das *Arbeitsblatt 9 Vergleich* ein.
- Bildet aus je zwei MobiTeams eine **Grossgruppe** und untersucht bei einem weiteren Fahrzeug die Konstruktionsunterschiede im Vergleich mit dem erfolgreichsten Fahrzeug. Das Beste und das Schlechteste bleiben zum weiteren Vergleich auf dem Tisch ausgestellt. Tragt diese Konstruktionsunterschiede ebenso in die Tabelle im *Arbeitsblatt 9 Vergleich* ein.

Didaktische Kommentare: Da ich die grössten Probleme bei der Verschriftlichung der gemachten Erfahrungen erwarte, dient dieses Setting dazu, diese Probleme zu umschiffen.

- Deine Anleitung wird im nächsten Schritt durch eine Mitsprache getestet werden, das nicht in deinem MobiTeam mitgearbeitet hat.

Leistungszug P: Die Anleitung wird benotet (Kriterien siehe in Kapitel 3.3.1).

Alle Leistungszüge
Alle Leistungszüge
Alle Leistungszüge



3.2 Umsetzung der Anleitung zum perfekten Fahrzeug

Zusatzinformationen: Das Abfassen eines Konstruktionsberichts ist etwas aus der Mode geraten, viel lieber würden die Jugendlichen darüber sprechen. Der Konstruktionsbericht dient aber dazu, sich mit der Anleitung korrekt und fair auseinanderzusetzen.

- c) **Verfasse** einen Konstruktionsbericht, in dem du deine Schritte als Konstrukteurin respektive Konstrukteur genau aufzeichnest (*Arbeitsblatt 11 Konstruktionsbericht*). Unklare Punkte in der Anleitung sind hier ebenso zu erwähnen wie Vorschläge zur Änderung am Fahrzeugdesign.

Leistungszug P: Konstruktionsprotokoll wird benotet (Kriterien siehe in Kapitel 3.3.2).

- d) Dein Fahrzeug muss am gleichen Wettbewerb teilnehmen wie im ersten Teil dieses Moduls. Gewinner sind sowohl Verfasser der Anleitung und Erbauer (Umsetzer der Anleitung) des Siegerfahrzeuges.

Leistungszug P: Klassierung im Wettbewerb hat keinen Einfluss auf die Notengebung

- e) Untersuche das Fahrzeug, danach nach Kriterien und halte die Resultate schriftlich fest.

- 1) In welchen Konstruktionsdetail...
- 2) ... bedeutet eine mögliche Trennung zwischen den Leistungszügen E und P.

- f) ... bedeutet eine mögliche Trennung zwischen den Leistungszügen A und E.

- g) ... bedeutet eine mögliche Trennung zwischen den Leistungszügen E und P.

- h) Integriere alle diese Vorschläge in deine Anleitung, ohne sie vorher zu bewerten.

Leistungszug P: Überarbeitung und Reflexion werden benotet (Kriterien in Kapitel 3.3.3).

Nach diesem Verbesserungszyklus werden nicht alle Fahrzeuge gleich erfolgreich sein.

- i) Diskutiert die weiterhin beobachteten Unterschiede. Sind diese grösser oder kleiner geworden?
- j) Auf welchen strukturellen Unterschieden basieren diese Unterschiede im Laufverhalten?
- k) Leitet daraus neue Veränderungen ab.
- l) Diskutiert im MobiTeam die vorgeschlagenen zusätzlichen Veränderungen und ob sie das Design funktional und ästhetisch verbessern könnten oder sie am eigenen Fahrzeug eher zu einer Verschlechterung führen würden
- m) Gibt es eine ideale, alles erfüllende Konstruktion?
 - ➔ Falls du das glaubst, erkläre, wie diese hergestellt werden könnte.
 - ➔ Falls nein, erkläre, weshalb dies nicht möglich sein soll.

Leistungszug A
Leistungszug E
Leistungszug P: Wahlpflichtfach



Didaktische Kommentare: Die Kriterien der Bewertung müssen den Schülerinnen und Schülern vor der Bearbeitung der Aufträge in 3 gegeben werden. Diese Bewertungskriterien sollten nicht einschränkend wirken. Deswegen ergibt es Sinn, allfällige Fragen der Schülerinnen und Schüler diesbezüglich zu klären.

Vollziehbar:	Jeder, der diese Kriterien befolgt, wird diese folgend, ein Ergebnis erzielen.
Kompakt:	Die Anleitung muss zwar vollständig sein, aber trotzdem so kurz wie möglich.
Gut formuliert:	Klare Sprache mit kurzen Sätzen ist erwünscht.
Vorausdenkend:	Mögliche Stolpersteine während der Konstruktion sind zu erwähnen und deren Umgehung zu beschreiben.

3.3.2 Konstruktion (... Note)

Didaktische Kommentare: Die Notengewichtung der einzelnen Teilnoten ist Sache der jeweiligen Lehrperson und der einzelnen Schülerinnen und Schüler.

Ich würde den Fokus hier auf die Konstruktion (20 %) und den Konstruktionsbericht (30 %) legen (= 50 %) und demnach Anleitung und Reflexion mit je 25 % gewichten.

Anleitung bewerten:	Anleitung bewerten, die Note keine Rolle.
Anleitungsfehler:	Fehler in der Anleitung sind im Konstruktionsbericht zu erwähnen, aber in der Konstruktion nicht zu korrigieren.
Verbesserungen:	Verbesserungen in der Anleitung durch die Konstrukteurin respektive den Konstrukteur sind zu erwähnen und führen zu einer besseren Bewertung.

3.3.3 Reflexion (... Note)

Analyse:	Alle am Fahrzeug verwirklichten Konstruktionsdetails müssen mit der Anleitung verglichen werden. Übereinstimmungen und Abweichungen schriftlich festgehalten werden.
----------	--

Didaktische Kommentare: Die Reflexion hat in der Bewertung Eingang zu finden, liegt ein Grossteil des Lernerfolgs für Lernende doch in diesem meist unterschätzten Vorgang.

durch zusätzliche Maßnahmen



Arbeitsblatt 9: Vergleich der Konstruktionsdetails der unterschiedlichen Fahrzeuge

Konstruktionsdetail	Beim	
	erfolgreichsten	erfolglosesten
	Fahrzeugentwurf	
<p>1. Beispiel: Anzahl Kartonscheiben Zwei Scheiben verleihen dem Rad mehr Stabilität.</p>		
<p>2. Beispiel: Fahrzeug mit Plastikhülle zur Achsenführung besser als nur mit nacktem Holzstab.</p>		
3.		
4.		
5.		



Arb

Schre

Die L

Leist

(sieh

1. N

Didaktische Kommentare: Das Verfassen einer Konstruktionsanleitung ist sehr anspruchsvoll. Ich empfehle jeder MINT-Lehrkraft, dies zuerst selber auszuführen und die Anleitung einer anderen Lehrkraft zum Testen zu geben.

Wie wird eine Konstruktionsanleitung erfolgreich verfasst?

Einleitend muss je nach Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler auf die Thematik eingegangen werden.

Möglichkeiten: Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit den bereitgestellten Arbeitsblättern in *3.0_Dokumentation-LP_Anleitung zum perfekten Design:*

- 3.3.1 Vom Bild zum Text (LEGO-Anleitungen, Seite 3)
- 3.3.2 Mit Bild und Text zum Verständnis (Praktikumsanleitung KISAM, Seiten 4/5)
- 3.3.3 Vom Video zum Rezept (YouTube-Video, Seite 6)

Milestone:

Nach der Formulierung des dritten Schritts müssen die Schülerinnen und Schüler die Lehrperson bitten, ihr Vorgehen zu beurteilen, bevor sie weiterschreiben. Dadurch kann einiges an Leerlauf vermieden werden.

Hinweis: Die Konstruktionsanweisung soll **nicht von Anfang an** schon hier auf Papier ausformuliert werden, damit Änderungen wie Einschübe, Neuerungen oder Verschiebungen chronologisch eingebracht werden können.

Vorschlag: Die Schülerinnen und Schüler können mit Skizzen und Stichworten oder mit Fotografien und Audiodateien (Smartphone) zuerst alle Schritte festhalten. Anschliessend können sie die richtige Reihenfolge der Schritte bestimmen, und erst am Ende sollten sie die Anweisungen zur Anleitung zusammenbauen.

Arbeitsbericht

Didaktische Kommentare: Je nach Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler muss zuerst behandelt werden, was ein Konstruktionsbericht beinhaltet (schrittweise ((was ist gemeint?)), W-Wörter (wer, was, wo, wie, warum), Resultat). Beobachtungen, wie Anleitungsfehler oder vorgeschlagene Änderungen, sollten mittels unterschiedlicher Farben (Markierstift) hervorgehoben werden.

1. Ich habe eine Schaumstoffplatte genommen. Ich brauche (fehlende Angaben in der Anleitung). Ich habeX.....X.....) entschieden.

2.

Milestone:

Nach der Formulierung der Schritte zwei bis vier müssen die Schülerinnen und Schüler die Lehrperson bitten, ihr Vorgehen zu beurteilen, bevor sie weiterbauen und schreiben. Dadurch kann auch hier einiges an Leerlauf vermieden werden.



Arbeitsblatt 12: Reflexion

Gestalte das persönliche Formular für deine Reflexion.

- a) In welchen Konstruktionsdetails **entspricht** das Fahrzeug deinen Ideen?
- b) Welche Konstruktionsdetails wurden **anders** als gedacht ausgeführt?
- c) **Formuliere** deine Anleitung so um, dass alle Anweisungen umgesetzt werden können.
- d) **Markiere** die zusätzlichen Ideen der Konstrukteurin respektive des Konstrukteurs mit einem Leuchtstift.
- e) **Integriere** alle Vorschläge in deine Anleitung, **ohne** sie vorher zu **bewerten**.
- f) **Bewerte** diese anschliessend in einem **separaten** Teil der Reflexion.

Leistungszug P:

- Die Überarbeitung der Anleitung und die Reflexion werden benotet.
- Achte darauf, dass du alle Kriterien der Benotung einhältst (siehe 3. Dokumentation für die Schülerinnen und Schüler, Kapitel 3.3).

Didaktische Kommentare: Die schriftliche Form der **Reflexionssicherung** sollte den Schülerinnen und Schülern überlassen werden, damit sie sich der unterschiedlichen Methoden bewusst werden.

