



Kanton Basel-Stadt | Erziehungsdepartement

Kanton Basel-Landschaft | Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion

## MINT Wahlpflichtfach BL/BS

### Modul «Energie macht mobil»

– Christian Zuber –

### Dokumentation für die Lehrperson – Übersicht



## Grundidee

Dieses Modul geht davon aus, dass MINT-Unterricht dann nachhaltige Wirkung zeigen kann, wenn Schülerinnen und Schüler zu erfahrenden, reflektierenden Lernenden werden. Dies soll über anwendungsorientierte, bewusste Technikentwicklung (Engineering) in vier Teilen erreicht werden. In den ersten drei Teilen werden die Schülerinnen und Schüler Grundkenntnisse erwerben und festigen, die sie in der Abschlussarbeit im vierten Teil dann voll zur Geltung bringen können.

## Leitgedanken

Anwendungsorientierte, bewusste Technikentwicklung geht einen Schritt weiter als die vor allem für die Primarschulen entworfenen Technikerfahrungseinheiten. Das Ziel in der Sekundarstufe I ist es, die während des Baus von technischen Artefakten<sup>1</sup> gemachten Erfahrungen den Lernenden bewusst zu machen. Im Idealfall werden deren Funktionsweisen auf Designaspekte und auf die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien zurückgeführt.

## Roter Faden

Als roter Faden dienen die Beziehung zwischen Kraft und Energie sowie deren Nutzbarmachung für Antriebe. Der Energiebegriff wird in Bezug auf Energieumwandlung und die damit verbundene technische Nutzbarmachung erfahren. Als Symbol für diese Verbindung von Kraft und Energie steht der kleine Prinz. Antoine de Saint-Exupéry hat mit «Der kleine Prinz»<sup>2</sup> eine Erzählung geschaffen, in der er die Lebensgewohnheiten des modernen Menschen den Lebensweisheiten des kleinen Prinzen gegenüberstellt. Somit hat er so etwas wie den ersten exemplarischen Anti-MINT-Schüler kreiert. Gerade wegen dieses kontradiktorischen Ansatzes finden sich im Buch viele Aspekte der Technikentwicklung wieder. Vieles beginnt in der Technik mit dem Satz «Bitte, zeichne mir ein Schaf» und endet mit einer Kiste (Blackbox). Aus diesem Grund wird uns dieses charmante Kerlchen mit einigen Zitaten durch das gesamte Modul begleiten.



<sup>1</sup> Ein Artefakt ist etwas von Menschen Erschaffenes.

<sup>2</sup> Siehe auch: [http://de.wikipedia.org/wiki/Der\\_kleine\\_Prinz](http://de.wikipedia.org/wiki/Der_kleine_Prinz)



## To-do-Liste für Lehrpersonen

### 1. Vor dem Kurs

- Zwei bis vier Wochen vor Beginn des Moduls den Baukasten «Energie macht mobil»<sup>3</sup> bei Explore-it bestellen. Da in Teams gearbeitet wird, genügt ein Kasten für zwei Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Zusätzlich sollte ein Kasten als Reserve bestellt werden. Die Kosten pro Kasten sind variabel und hängen vom gewählten Sponsoring ab (siehe Website von Explore-it<sup>4</sup>).
- Eine Woche vor Beginn: Genügend identische Rampen konstruieren (vier Rampen für 16 Schülerinnen und Schüler, Schachteln für A4-Papier als Grundmaterial verwenden) und drei bis vier nicht perfekte Fahrzeuge herstellen und austesten.
- Ein paar Tage vor Beginn: Sich mit Teamrollen bekannt machen und den Fragebogen inklusive Auswertung selbst ausfüllen.

### 2. Während des Kurses

- Einteilung der MobiTeams vornehmen (mögliches Vorgehen siehe Dokumentation für Lehrpersonen)
- Güte und Menge des Materials überwachen
- Wirksamkeit der MobiTeams überwachen und wenn nötig korrigierend einwirken
- Leistungszug P: Tests vorbereiten, begutachten und bewerten
- Leistungszug P: Bewertungen in den MobiTeams besprechen
- Leistungszug P: Abschlussarbeiten begutachten und bewerten

### 3. Nach dem Kurs

- Fahrzeuge rückbauen und Materialien zur Wiederverwendung bereitlegen
- Materialien ergänzen (Styroporplatten, Achsen, Doppelkleber ...)

## Lektionenplan (Vorschlag)

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die gesamte Unterrichtseinheit. Neben dem groben zeitlichen und inhaltlichen Ablauf wird auf die Dokumente hingewiesen, die Ihnen zur Verfügung stehen.

## Umgang mit den Dokumenten

Der Rahmen, eine MINT-Einheit für die Sekundarstufe I zu verfassen, gab mir die Möglichkeit, meine theoretischen Überlegungen, die ich an anderer Stelle schon beschrieben hatte, praktisch auszuarbeiten und daraus eine MINT-Einheit mit technischem Fokus zu kreieren. In diesem Zusammenhang sind vor allem die Anhänge 5.A, 5.B und 5.C zu verstehen, worin ich die physikalischen, bildungstechnischen und biologischen Grundkenntnisse beschrieben habe.

Ich hoffe, damit und zusammen mit den zitierten Publikationen eine bestehende Lücke zu füllen und dem immerwährenden Bedürfnis nach wissenschaftlichen Erklärungen gerecht zu werden. Zudem denke ich, dass die praktische Umsetzung der Einheit dadurch vereinfacht wird.

<sup>3</sup> «Energie macht mobil» bei Explore-it: <http://explore-it.org/de/einblick-energie-macht-mobil.html>

<sup>4</sup> <http://explore-it.org/de/explore-it-goenner.html>



Teil	Lektionen (minimal)	Zusatz- lektionen	Inhalte	Dokumente
1 (1.2–1.5)	2		MobiTeam-Bildung	1.0_Dokumentation_LP_Teambildung-Prototyp.docx 1.1_Dokumentation_Schüler-innen_Teambildung-Prototyp.docx 1.2_AB-1_Fragebogen-Teamrollen.docx 1.3_AB-2_Fragebogen-Auswertung.docx 1.4_Eigenschaften der Teamrollen.pdf 1.5_Dokumentation_LP_Eigenschaften der Teamrollen und Teameinteilung.docx
(1.6–1.8)	3	1	Prototyp und Lernerfolg	1.0_Dokumentation_LP_Teambildung-Prototyp.docx 1.1_Dokumentation_Schüler-innen_Teambildung-Prototyp.docx 1.6_AB-3_Analyse.docx 1.7_AB-4_Prototyp.docx 1.8_AB-5_Lernerfolge.docx
2 (2.2–2.3)	1		Technikentwicklung: Vom Brüllaffen zum iPhone	2.0_Dokumentation_LP_Entwicklung in der Technik.docx 2.1_Dokumentation_Schüler-innen_Entwicklung in der Technik.docx 2.1b_Dokumentation_LP_Kommentierte Schüler-innen-Unterlagen.docx 2.2_AB-6_Apparate.docx 2.2_AB-6b_Apparate-Miniaturen.docx 2.3_AB-7_Funktionsgewinne.docx
(2.4)	1	1–2 (P)	Recherchen – Testprinzipien und ihre technische Umsetzung	2.1_Dokumentation_Schüler-innen_Entwicklung in der Technik.docx 2.1b_Dokumentation_LP_Kommentierte Schüler-innen-Unterlagen.docx 2.4_AB-8_Lernerfolgskontrolle.docx
3. (3.2–3.5)	3	1	Anleitung zum perfekten Fahrzeug: Umsetzung und Anleitung	3.0_Dokumentation_LP_Anleitung zum perfekten Design.docx 3.1_Dokumentation_Schüler-innen_Anleitung zum perfekten Design.docx 3.1b_Dokumentation_LP_Kommentierte Schüler-innen-Unterlagen.docx 3.2_AB-9_Vergleich.docx 3.3_AB-10_Konstruktionsanleitung.docx 3.4_AB-11_Konstruktionsbericht.docx 3.5_AB-12_Reflexion.docx
		2–4	Zusätzliche Anleitungseinheit	3.0_Dokumentation_LP_Anleitung zum perfekten Design.docx

Teil	Lektionen (minimal)	Zusatz- lektionen	Inhalte	Dokumente
4. (4.2–4.5)	6	4	Andere Aufgaben und Abschlussarbeit	<i>4.0_Dokumentation_LP_Abschlussarbeit.docx</i> <i>4.1_Dokumentation_Schüler-innen_Abschlussarbeit.docx</i> <i>4.1b_Dokumentation_LP_Kommentierte Schüler-innen-Unterlagen.docx</i> <i>4.2_AB-13_Weitere Aufgaben und Antriebe.docx</i> <i>4.3_AB-14_Hilfestellungen.docx</i> <i>4.4_AB-15_Arbeitsplan.docx</i> <i>4.5_AB-16_Zeitplan.docx</i>
5.			Anhang mit diversen weiterführenden Informationen	<i>Anhänge</i> <i>5.A_Technik-Literacy.pdf</i> <i>5.B_Physikalisches Grundwissen.pdf</i> <i>5.C_Problemlösung und Modellbildung.pdf</i> <i>5.D_Teamrolle-Wiki.pdf</i> <i>5.Da_Teamrollen-Praxis Teamentwicklung.pdf</i> <i>5.Db_Teamrollen Lernwerkstatt Olten.pdf</i> <i>Dokumente aus dem Internet</i>

Die Zeitangaben sind bei den Teilen drei und vier noch Schätzungen, da wir diese Teile erst im Sommer 2016 austesten werden (MINT-Freiwahlfach). Teile eins und zwei können im angegebenen zeitlichen Rahmen durchgeführt werden, wobei für alles im Leistungszug P etwas mehr Zeit benötigt wird.