

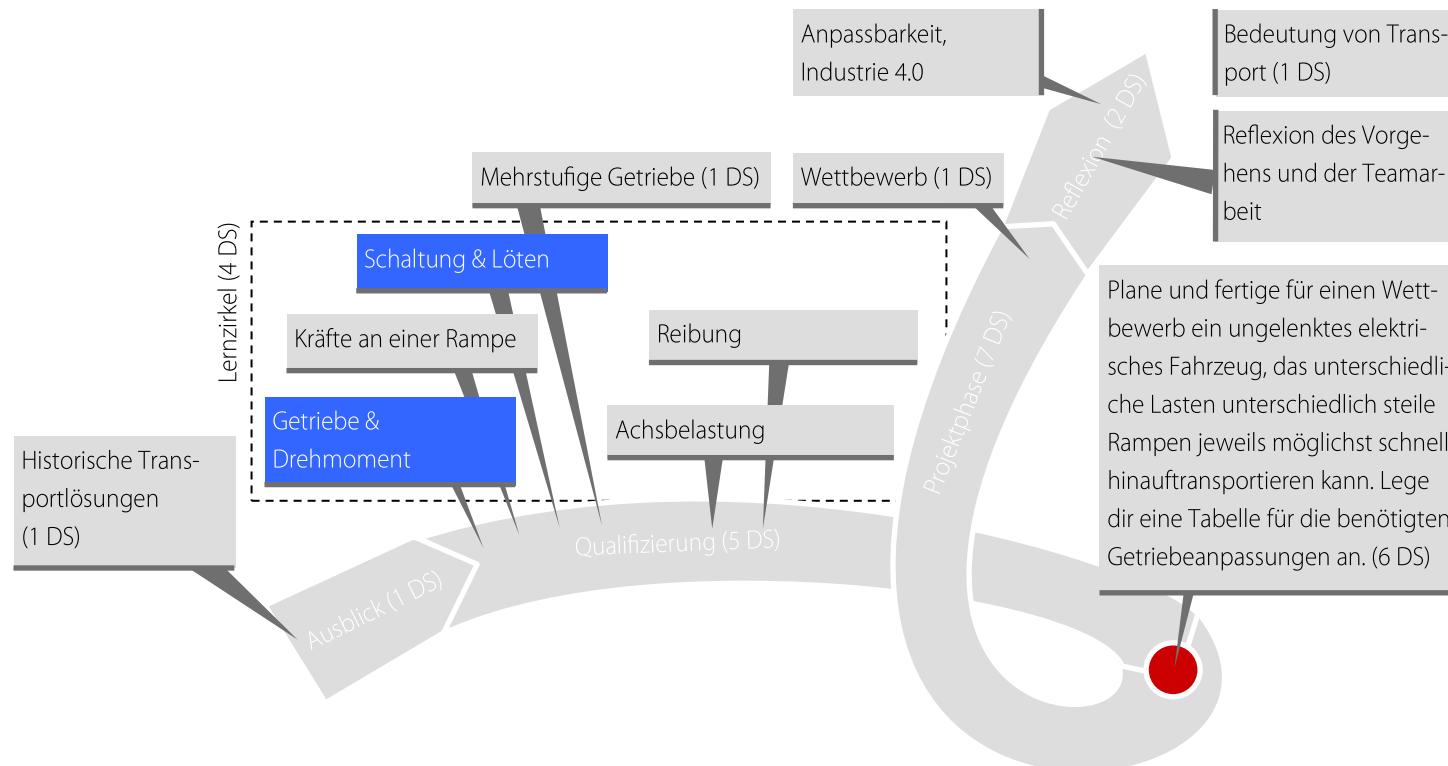
UE Getriebefahrzeug

Gesetzmäßigkeiten an Getrieben

Das Ziel der Unterrichtseinheit ist die Einführung in die Grundlagen der Mechanik, wobei der Schwerpunkt auf dem eigenständigen Konstruieren und dem Dimensionieren von Getrieben liegt.

In dieser Unterrichtseinheit entsteht in jeder Schülergruppe ein Fahrzeug mit anpassbarem Getriebe. Alle Fahrzeuge stellen sich in einem Wettbewerb der Aufgabe, mit unterschiedlichen Mas-

sen beladen unterschiedlich steile Rampen zu erklimmen. Um hier am schnellsten zu sein, muss die Schülergruppe ihr Fahrzeug ohne die Chance des Ausprobierens in kurzer Zeit an die Wettbewerbsgegebenheiten anpassen. Wer die Theorie der Getriebe und die Verlustfaktoren im eigenen Fahrzeug am besten kennt und zuverlässig mathematisch abschätzen kann, ist dabei klar im Vorteil.



Rahmen der Unterrichtseinheit:

- Klasse 8
- Dauer: ca. 15 DS
- benötigt Möglichkeit zum handwerklichen Arbeiten

Ziele und Schwerpunkte:

- Drehmoment und Berechnungen an Getrieben
- Kräfte und Reibung

Verwendete LernBausteine:

Getriebe 1 und 2,
Schaltung 1 und Löten 1

Ausblick und Qualifizierung (6 DS)

Ausblick (1 DS)

Wie wurden eigentlich vor langer Zeit schwere Lasten transportiert? Nach einem Schätzspiel zu den Massen von Bauteilen prähistorischer und historischer Gebäude überlegen sich die SchülerInnen selbst Ideen z.B. für den Bau einer Mauer, einer Pyramide oder eines Hünengrabs aus großen Steinen mit einfachsten Mitteln. Nach der Vorstellung und Diskussion dieser Ideen enthüllt die Präsentation dann einige der vermuteten Tricks der vergangenen Zeit.

Die SchülerInnen erfahren, dass sie in dieser Unterrichtseinheit ein Transportfahrzeug entwickeln sollen, das batteriebetrieben im Wettbewerb mit anderen schwere Lasten eine Rampe hinauf befördern soll.

Qualifizierung (5 DS)

Mit einer Präsentation werden die Schülerinnen und Schüler ausgehend von „der Rampe“ als einer historisch bewährten Transporthilfe in einen Lernzirkel (4 DS) eingeführt.

In diesem lernen Sie sowohl inhaltliche Grundlagen als auch später in der Projektphase einsetzbare Bauteile kennen:

- Kräfte an einer Rampe
- Messen der Reibung später zur Verfügung stehender Bereifungen auf dem Untergrund „Schmirgelpapier“
- Verteilung der Kraftwirkung auf mehrere Achsen
- Drehmomenten und Getriebe mit dem LernBaustein Getriebe 2
- Qualifizierung in den Bereichen Schalter und Schaltungen mit LernBaustein Schaltungen 1
- ggf. Lötten

Im Anschluss erfolgt eine Vertiefung (1 DS) bezüglich mehrstufiger Getriebe, die mit einer Präsentation vorgestellt werden und in praktische Übungen zur Optimierung einer Seilwinde (1,5 DS) mündet.

Dabei lernen die SchülerInnen auch einfache Metallbauteile wie z.B. Lochstreifen kennen, die sie im Projekt verwenden dürfen.

Bereitstellen:

- Sortiment an Metallbauteilen, Achsen (4 mm) bis 150 mm Länge, Schrauben (M 4)
- Sortiment an Zahnrädern mit festen und loseem Sitz auf Achse (4 mm)
- Elektromotor, Akkupack bzw. Netzteil, Schalter
- Wägestücke oder andere geeignete Lasten

Projektphase (7 DS)

Am Projekt arbeiten die Schülerinnen und Schüler zu zweit oder zu dritt. Der Projektauftrag (siehe Box) stellt nicht primär die Entwicklung eines Transportfahrzeugs als vielmehr die Erarbeitung des KnowHows einer gezielten Anpassung des Fahrzeugs an neue Gegebenheiten in den Mittelpunkt.

Für die Realisierung des Fahrzeugs können die SchülerInnen auf das Material Holz sowie in begrenzter Menge auf die in der Qualifizierung vorbekannten Reifen sowie Metallprofile zurück greifen.

Bereitstellen:

- Sortimente an Sperrholz (4 mm und 8 mm), Metallbauteilen, Achsen, Zahnrädern, Schrauben
- Einheitliche Elektromotoren mit passenden Akkupacks
- 3 Arten von Bereifungen
- als Lasten: leere Getränkedosen, unterschiedlich hoch z.B. mit Beton gefüllt;
- Mehrere Bretter (ca. 100 x 30) mit Schmirgelpapier als Fahrbahnbelag, an denen die Gruppen selbst Versuche durchführen können
- Waage, Kraftmesser und Stoppuhren

Projektauftrag: In einer Konstruktorsmeisterschaft werden verschiedene Lastwagen mit Maximalmaßen von 20 cm x 20 cm um die Wette unterschiedlich schwere Lasten unterschiedlich steile Rampen jeweils 70 cm weit bergauf zu transportieren haben. Die Lasten haben jeweils das Außenmaß einer Getränkedose, die stehend oder liegend transportiert werden kann.

Der Wettbewerb findet in mehreren Runden statt. Vor jeder Runde wird eine andere zu transportierende Last und ein anderer Winkel der Rampe festgelegt. Die Teams erhalten dann jeweils exakt 10 Minuten Zeit, Ihr Fahrzeug für diese Aufgabe anzupassen, ohne es jedoch testen zu können.

Entwickelt für diese Aufgabe einen gut anpassbaren Lastwagen, der die Last schnell aufnehmen kann. Entwickelt ferner das mindestens genau so wichtige Datenblatt, das euch bei den Anpassungen hilft.

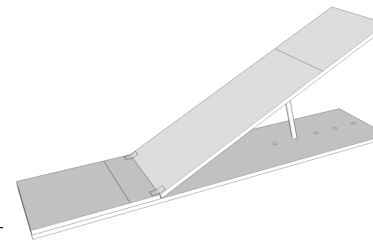
Als Materialien zur Verfügung stehen 3 Arten an Bereifung, Sperrholzplatten (4 mm und 8 mm Stärke), Metallbauteile, ein Elektromotor sowie ein Akkupack und ein Schalter. Das Fahrzeug darf nur 275g an Metallbauteilen (inkl. Schrauben) enthalten—dies ist zu belegen.

Wettbewerb (1 DS)

Der Wettbewerb läuft in verschiedenen Runden ab. Für jede der Runden werden ein neuer Winkel der Rampe sowie eine neue Last festgelegt.

Bei den einzelnen Rennen beginnen die Fahrzeuge ca. 10 cm vor der Rampe (um die Anlaufstromstärke zu verringern). Gestartet wird die Stoppuhr, wenn die hinterste Achse des Fahrzeugs mittig die Rampe erreicht. Gestoppt wird, wenn diese Achse die 70 cm-Marke mittig überfährt.

Die Rampe kann einfach aus Leimholzplatten (30 cm breit) gefertigt sein, auf denen Schmirgelpapier mit Reissnägeln befestigt wird. Das Schmirgelpapier sollte auf den horizontalen Startteil hinausragen, dort zur Vermeidung von Wellenbildung aber nicht fixiert werden, sondern lose auslaufen.



Vergeben Sie für jede Wettbewerbsrunde Platzierungspunkte, die dann einfach zu einem Gesamtsieg aufaddiert werden können (z.B. 3 Punkte für den Sieg, 2 für den zweiten Platz, 1 für den dritten Platz).

Hinweis zu den Leitperspektiven:

In der Reflexion lassen sich ggf. Vorkenntnisse aus den Leitperspektiven BNE und Berufliche Orientierung (BO) integrieren.

Reflexionsphase (2 DS)

Wir empfehlen, SchülerInnen (z.B. als Hausaufgabe) schriftliche Reflexionen zu den Fragen „Wie haben wir als Team gearbeitet?“ und „Was haben wir gelernt?“ anfertigen zu lassen.

Podiumsdiskussion (1 DS)

Gleich drei Podiumsdiskussionen (so dass jede SchülerIn einmal dran kommt) widmen sich Themen aus dem Bereich Gütertransport. Auf dem Podium befinden sich jeweils die Rollen eines Spediteursunternehmers, eines Einzelhändlers, ein Anwohner einer Hauptverkehrsstrecke, ein Vertreter des Naturschutzes, ein Elternteil einer 7-köpfigen Familie, der Bürgermeister der betroffenen Gemeinde sowie moderierend der Chefredakteur der Lokalzeitung

Diskutiert werden z.B. die Themen:

- Bau einer neuen Umgehungsstraße
- Sollen MegaLiner zugelassen werden?
- Ist ein komplett autofreier Stadtteil durch guten ÖPNV möglich?
- Mehr Verkehr auf die Schiene - wie kann das gelingen?
- Oder auch etwas fachfremd: Wer hat in der Formel 1 eigentlich die Trophäe verdient: Der Fahrer oder das Ingenieursteam?

Anpassung (1 DS)

In dieser Unterrichtseinheit erleben die Schülerinnen und Schüler die Bedeutung einfacher Anpassbarkeit von fertig entwickelten Maschinen. Dieses Prinzip ist auch für Mittelstand und Industrie sehr wesentlich und erreicht mit den Vorstellungen, die unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ zusammen gefasst werden, dann eine neue Dimension. Die Schülerinnen und Schüler können sich in Kleingruppen Beispiele für „In Produkten berücksichtigte Anpassbarkeit“ aus jeweils zwei sehr verschiedenen Branchen überlegen und danach kompakt vortragen. Die Präsentation ► [u880i.pptx](#) gibt dann einen Abriss über die Entwicklung dieses Prinzips in der Industriegeschichte.