

Getriebe erkunden und anwenden

RACER

Zahnradgetriebe sind wichtige Bestandteile vieler Maschinen. Ein Getriebe wird eingesetzt, um die Antriebskraft eines Motors auf Räder oder andere Arbeits-teile zu übertragen und um die Kraft den Erfordernissen anzupassen. Getriebe bestimmen Drehzahl, Drehkraft und Drehrichtung. Zahnräder- (Handmixer, Grillmotor) und Reibradgetriebe (Fahrraddynamo, Karussell) gehören zu den Rädergetrieben, Kettengetriebe (Fahrrad) und Riemengetriebe (Bandschleifer, Bohrmaschine) zu den Zugmittelgetrieben. Unterricht mit Alltagsbezug oder eine Exkursion in eine Zahnrad-, Uhren- oder Maschinenfabrik fördert das Technikinteresse und das Technikverständnis.

LP 21, KONTEXTE UND ORIENTIERUNG

Mögliche Aufträge:

Recherchiert zur Erfindung des Zahnrads, zur Geschichte des Fahrrads oder des Autos.

Sind Elektrofahräder Segen oder Fluch? Sucht Argumente.

STUFE

5. – 9. Klasse (Zyklus 2)

DAUER

14 – 18 Lektionen

MATERIAL

Elektromotor, Batteriehalter, Batterien, Schaltdraht, Schalter, Metallbügel mit metrischen Schrauben, U-Scheiben und Muttern, Räder, Styroporblock, Sperrholz für Fahrgestell, Polystyrol oder Sperrholz für Karosserie.

INFORMATIONSQUELLEN

www.do-it-werkstatt.ch: Tüftelwettbewerb Düsi-Leichtmobil 2003, PET-Star 2007, und PET-Rakete 2011
www.tecmania.ch

Die Aufgabe ist Teil des Unterrichtsvorhabens «Getriebefahrzeuge» des neuen Lehrmittels STUBER, Thomas et al. (erscheint 2016).

KOMPETENZEN LP 21

Wahrnehmung und Kommunikation: Gestalterische und technische Zusammenhänge wahrnehmen und reflektieren können.

Prozesse und Produkte: Experimentieren und Produktideen entwickeln können; Produkte planen und herstellen, Funktionen verstehen und eigene Konstruktionen im Themenfeld Mechanik/Transport entwickeln können.

Kontexte und Orientierung: Technische und handwerkliche Entwicklungen verstehen und ihre Bedeutung für den Alltag einschätzen können.

TECHNIK ERKUNDEN

Goldene Regel der Mechanik: Das Produkt aus Kraft und Weg bleibt gleich: «Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen.» (Galileo Galilei).

Alltag: Analyse Salatschleuder (mit Zahnradern): Beobachten, beschreiben und evtl. demontieren. Feststellungen: Kraft der Hand wird auf Zahnrad übertragen, Wasser wird herausgepresst. Bei Waschmaschine kommt auch Wasser heraus. Lehrperson schafft Bezüge zu Kraftübertragung und Fliehkraft.

AUFGABENSTELLUNG

Entwickle einen Racer, der mit einem Getriebemotor fährt. Stell die Karosserie aus geeigneten Materialien her. Das Auto so konstruieren, dass es geradeaus fährt und lenkbar ist. Kraftübertragung mit Schneckengetriebe anwenden. Gestaltungselemente so einsetzen, dass der reale Bezug erkennbar ist.

DESIGNPROZESS

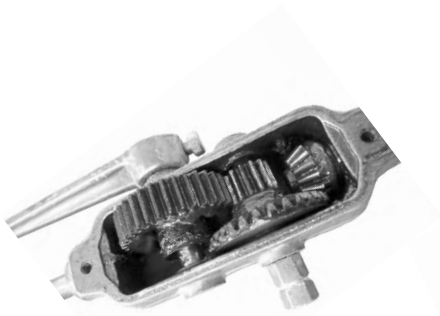
Sammeln und Ordnen: Analyse Gangschaltung: Vermutungen zur Frage äussern, warum Fahrrad Gänge hat. Velo kopfüber aufstellen, Punkt am Hinterrad markieren und kleinsten Gang einstellen. Kurbel einmal drehen und zählen, wie oft das Hinterrad dreht. Gleiches Vorgehen mit dem grössten Gang.

Experimentieren und Entwickeln: Technisches Experiment: Schnecke des Elektromotors an verschiedene beweglich gelagerte Zahnrad oder Getriebe halten. Zuerst vermuten, dann beobachten und die Erkenntnisse protokollieren. Spannungen (1,5 V, 3 V oder 4,5 V) testen und Resultate vergleichen.

Auswertung: Je kleiner der Durchmesser des angetriebenen Zahnrads, desto höher seine Drehzahl. Kleine Zahnrad drehen schneller und haben weniger Kraft, grössere drehen langsam und haben mehr Kraft. Je höher die Spannung, desto schneller die Drehung.

Planen und Realisieren: Grösse des Fahrgestells bestimmen, mit Faltschnitt Form entwerfen, auf Sperrholz übertragen, aussägen. Motor schräg auf Fahrgestell schrauben. Schnecke bei Motormontage fest auf Zahnrad drücken. Achsen montieren. Drehschenkelenkung oder Bausatz Achsschenkelenkung einsetzen.

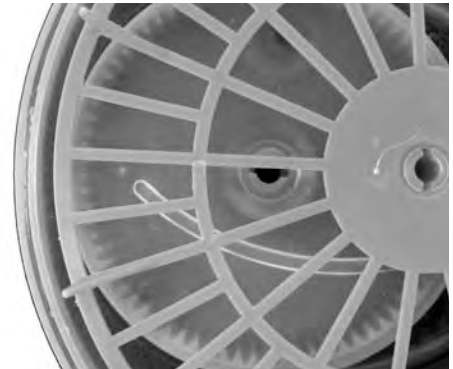
Begutachten: Racer der Gruppe vorführen und vorstellen, Vorzüge, Nachteile und Optimierungsmöglichkeiten nennen. Rennen durchführen und ausgewählte Aspekte von anderen Teams überprüfen lassen.



Getriebe der Handbohrmaschine mit Stirn- und Kegelnzählrädern



Rollgabelschlüssel mit Schraubengetriebe



Planetengetriebe einer Salatschleuder



Mit der Lernwerkstatt Getriebe lässt sich die Kraftwirkung einer Übersetzung erfahren.



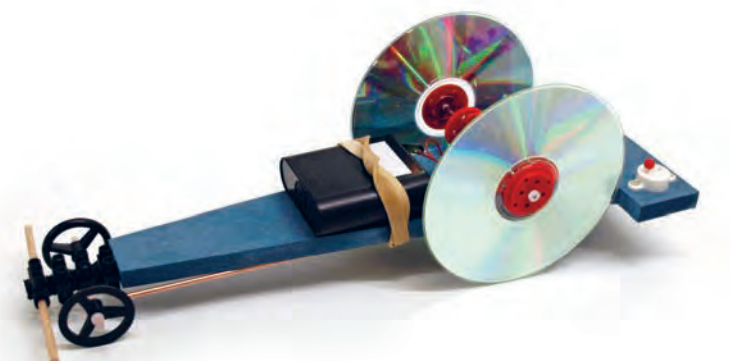
Technische Modelle im Unterricht werden meist mit schnell drehenden Elektromotoren angetrieben, die nur geringe Antriebskraft haben. Der Einbau eines Getriebes verstärkt die Antriebskraft und reduziert die Geschwindigkeit.



Schneckenracer mit tiefgezogener Karosserie



Startvorbereitungen vor dem Rennen



Die Aufgabenstellungen Dragster (Bild links) und Up-Hill Racer (Zyklus 3; Bild rechts) differenzieren und erweitern das Unterrichtsvorhaben.

