

Rund ums Fahrrad

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Zoll – Zentimeter:

Wenn die Größe von Fahrrädern bestimmt wird, dann spricht man von 24iger, 26iger oder auch 28iger Fahrrädern. Mit diesen Maßen ist die englische Maßeinheit Zoll gemeint.

Zoll und Zentimeter kann man ineinander umrechnen. Dafür kann folgende Umrechnungstabelle benutzt werden:



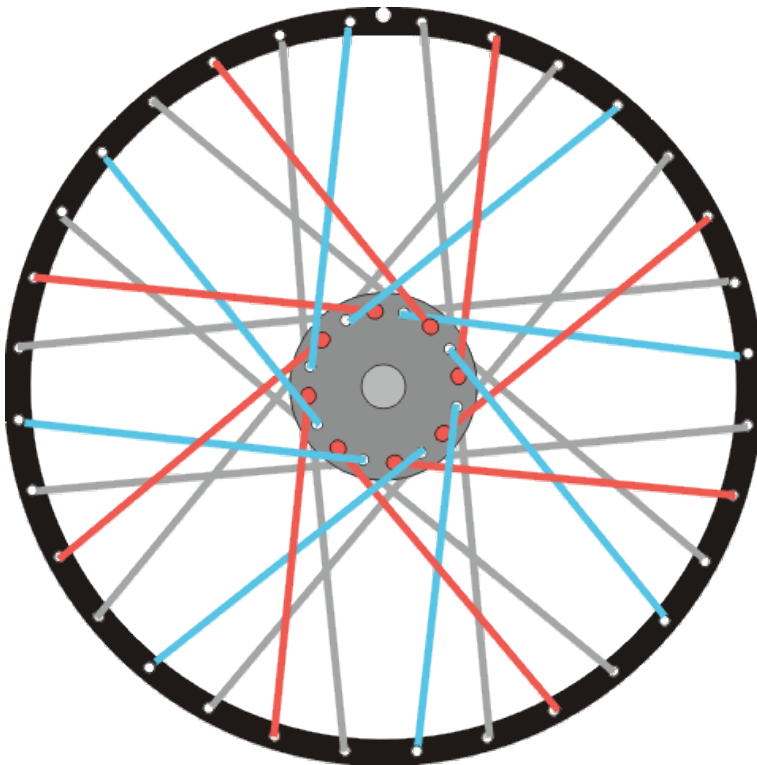
Maße in Zoll	Zoll Maße	Maße in Zentimeter
1 Zoll		2,54 cm
12 Zoll		30,48 cm
14 Zoll		35,56 cm
19 Zoll		48,26 cm

Umrechnungen:

- Berechne die Längen in Zentimeter für ein 24 Zoll Rad, ein 26 Zoll Rad und ein 28 Zoll Rad!
- Welches Maß am Fahrrad könnte mit dieser Strecke bezeichnet werden.
- Überprüfe an dem Fahrrad eines deiner Mitschüler, wo dieses Maß zu finden ist.
- Kennst du weitere englische Maßeinheiten?
- Ein altes historisches Fahrrad mit einem sehr großen Vorderrad hat einen Raddurchmesser von 1,80 m. Rechne diesen Raddurchmesser in Zoll um!

Rund ums Fahrrad

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang



Messungen am Fahrrad:

Du sollst in mit deiner Schülergruppe ein Fahrrad möglichst genau vermessen und diese Messergebnisse notieren.

Messe zunächst den Laufradumfang. Dies ist die Länge eines Bandes, das genau um das Rad gelegt werden kann.

Fast jedes Fahrrad hat heute eine Gangschaltung. Uns interessiert zu Anfang nur der kleinste Gang (wir nennen ihn Berggang) und der größte Gang (Schnellgang). Gemessen werden soll die Entfaltung des Berg- und des Schnellgangs. Unter Entfaltung versteht man die Strecke, die ein Fahrrad rollt, wenn die Pedale einmal im Kreis gedreht wird.

Notiere unten die Ergebnisse der Messungen!

Schülergruppe: _____

Wir haben folgendes Fahrrad untersucht: _____

Genaue Beschreibung: Wem gehört das Fahrrad, ist es ein 28iger Fahrrad, welche Gangschaltung besitzt es?

Messung des Radumfangs: _____

Beschreibung des Messverfahrens: _____

Messung der Entfaltung des Berggangs: _____

Messung der Entfaltung des Schnellgangs: _____

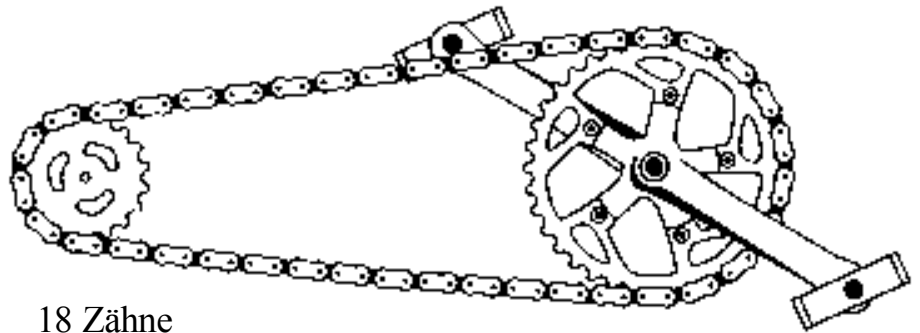
Rund ums Fahrrad

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Übersetzungen!

In der Zeichnung rechts ist ein Fahrrad Antrieb abgebildet. Das Kettenblatt besitzt 36 Zähne, das Ritzel 18 Zähne.

Wenn man nun die Tretkurbel zweimal dreht, wie oft dreht sich dann das Hinterrad des Fahrrads?



18 Zähne

36 Zähne

Man will nun ein Fahrrad mit einer größeren Übersetzung herstellen. Was ist zu tun?

Mit Hilfe von Brüchen lassen sich Übersetzungen ausdrücken. Die Übersetzung beim Fahrrad ist

$$\frac{(\text{Zähne des Kettenblatts})}{(\text{Zähne des Ritzels})}$$

Erstelle eine Tabelle, in der alle Übersetzungen des rechts abgebildeten Fahrrads übersichtlich geordnet sind.

Sinnvoller ist es, wenn du die Kettenschaltung deines Fahrrads auszählst und dann diese Tabelle für dein Fahrrad anfertigst.

21 Gänge
Zahnräder vorne:
28 / 32 / 42 Zähne
Zahnräder hinten:
11 / 13 / 15 / 18 / 21
/ 24 / 28 Zähne



Ritzel 28 Z Ritzel 24 Z Ritzel 21 Z Ritzel 18 Z Ritzel 15 Z Ritzel 13 Z Ritzel 11 Z

Kettenblatt 28 Z							
Kettenblatt 32 Z							
Kettenblatt 42 Z							

Rund ums Fahrrad

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Übersetzungen und Entfaltung:

Die Tabelle mit den Übersetzungsverhältnissen ist wenig aussagekräftig. Brüche mit unterschiedlichen Nennern lassen sich nur schwer vergleichen. Daher soll jedes Übersetzungsverhältnis in eine Entfaltung für den entsprechenden Gang umgerechnet werden. Die folgende Übersetzungstabelle stammt von einem 26iger Rad. Die Entfaltung eines Gangs kann man am Fahrrad messen. Wie kann sie berechnet werden?

Rechne die folgende Tabelle in eine Tabelle der Entfaltungen für ein 26iger Fahrrad um! Du darfst einen Taschenrechner benutzen!

	Ritzel 28 Z	Ritzel 24 Z	Ritzel 21 Z	Ritzel 18 Z	Ritzel 15 Z	Ritzel 13 Z	Ritzel 11 Z
Kettenblatt 28 Z	$\frac{28}{28}$	$\frac{28}{24}$	$\frac{28}{21}$	$\frac{28}{18}$	$\frac{28}{15}$	$\frac{28}{13}$	$\frac{28}{11}$
Kettenblatt 32 Z	$\frac{32}{28}$	$\frac{32}{24}$	$\frac{32}{21}$	$\frac{32}{18}$	$\frac{32}{15}$	$\frac{32}{13}$	$\frac{32}{11}$
Kettenblatt 42 Z	$\frac{42}{28}$	$\frac{42}{24}$	$\frac{42}{21}$	$\frac{42}{18}$	$\frac{42}{15}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{11}$

Gleiche Gänge:

In der obigen Tabelle sind viele fast „gleiche Gänge“ vorhanden!

- Entscheide in der Gruppe, welche Gänge ihr als „gleich“ anseht!
- Kennzeichnet „gleiche Gänge“ in der Tabelle mit gleichen Farben.
- Wie viele echte Gänge hat die 21 Gangschaltung?
- Es soll vom niedrigsten (1.) Gang bis zum Schnellgang durchgeschaltet werden. Man will in möglichst kleinen Schritten hoch schalten. Zeichne einen Schaltweg in die Tabelle ein!
- In der unteren Tabelle sollen die Übersetzungsverhältnisse als Dezimalzahlen eingetragen werden. Berechne die Kommazahlen auf zwei Stellen hinterm Komma mit dem Taschenrechner und trage sie in die Tabelle ein.
- Welche Vorteile und Nachteile besitzt diese Tabelle?

	Ritzel 28 Z	Ritzel 24 Z	Ritzel 21 Z	Ritzel 18 Z	Ritzel 15 Z	Ritzel 13 Z	Ritzel 11 Z
Kettenblatt 28 Z	$\frac{28}{28} = 1$	$\frac{28}{24}$	$\frac{28}{21}$	$\frac{28}{18}$	$\frac{28}{15}$	$\frac{28}{13}$	$\frac{28}{11}$
Kettenblatt 32 Z	$\frac{32}{28}$	$\frac{32}{24}$	$\frac{32}{21}$	$\frac{32}{18}$	$\frac{32}{15}$	$\frac{32}{13}$	$\frac{32}{11}$
Kettenblatt 42 Z	$\frac{42}{28}$	$\frac{42}{24}$	$\frac{42}{21}$	$\frac{42}{18}$	$\frac{42}{15}$	$\frac{42}{13}$	$\frac{42}{11} = 3,818$

Rund ums Fahrrad

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Gruppenarbeit

Ihr erhaltet pro Schüler- / Schülerinnengruppe eine Ritzel-Kassette und drei einzelne oder zusammengebaute Kettenblätter. Diese stammen aus unterschiedlichen Fahrrädern. Die Zahnräder nutzen sich mit der Zeit ab und müssen dann zusammen mit der Kette ersetzt werden.



- Zähle zunächst die Zahnräder des Ritzels und der Kettenblätter aus und notiere die Zähnezahlen übersichtlich in einer Tabelle. Sei ein wenig vorsichtig! Die Zahnräder sind zwar gereinigt. Man kann sich aber trotzdem noch die Finger schmutzig machen.
- Erstelle eine Übersetzungstabelle! Diese Tabelle soll so angeordnet sein, dass der kleinste Gang dieser Fahrrad Schaltung oben links liegt. Der größte Gang liegt unten rechts. In der ersten Zeile der Tabelle (Kopfzeile) werden die einzelnen Ritzel aufgeführt, in der ersten Spalte ganz links die Kettenblätter. Jeder Gang dieser Schaltung wird durch einen Bruch dargestellt.
- Suche in der Tabelle gleiche oder ähnliche Gänge. Manche Gänge unterscheiden sich nur geringfügig, so dass beim Fahren kein Unterschied zu merken ist. Welche Gänge könnten dies sein?

	Ritzel	Ritzel	Ritzel	Ritzel	Ritzel	Ritzel	Ritzel
Kettenblatt							
Kettenblatt							
Kettenblatt							

So könnte eine Übersetzungstabelle aussehen! Bei manchen Zahnrad Kombinationen sind aber weniger Gänge vorhanden. Dann wird die Tabelle verkleinert. „Gleiche“ Gänge werden mit gleichen Farben gefärbt.

Rund ums Fahrrad

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

21 Gänge
Zahnräder vorne:
24/34/42 Zähne
Zahnräder hinten:
11/14/16/19/
22/25/28 Zähne



21 Gänge
Zahnräder vorne:
28/38/48 Zähne
Zahnräder hinten:
11/13/15/18/
21/24/28 Zähne



21 Gänge
Zahnräder vorne:
22/32/42 Zähne
Zahnräder hinten:
13/15/18/20/
22/24/26 Zähne



21 Gänge
Zahnräder vorne:
28/32/42 Zähne
Zahnräder hinten:
11/13/15/18/
21/24/28 Zähne



21 Gänge
Zahnräder vorne:
28/38/46 Zähne
Zahnräder hinten:
11/13/15/18/
21/24/28 Zähne
Rahmenhöhe: 38 cm
Laufräder: 26"



21 Gänge
Zahnräder vorne:
28/32/42 Zähne
Zahnräder hinten:
11/13/15/18/
21/24/28 Zähne
Rahmenhöhe: 41 cm
Laufräder:
26" Alu-Felgen



Fahrräder und Getriebe

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Mit kleinen Zahnrädern lassen sich Übersetzungen nachbauen. Die Übersetzung in dem Foto soll durch einen Bruch ausgedrückt werden!

Du erhältst mit deinen Tischnachbarn ein Zahnradsortiment und Befestigungsmaterialien. Baue diese Übersetzung nach und bestimme das Übersetzungsverhältnis!

$\ddot{U} = \frac{\quad}{\quad}$



Eine Kette ist beim Fahrrad notwendig, um die Kraft des Fahrers auf das Hinterrad zu übertragen. Beim Getriebe liegen die Zahnräder direkt aneinander.

Bau auch diese Anordnung nach, drehe an dem großen Antriebsrad und beobachte, was sich verändert hat!



Suche aus dem Sortiment Zahnräder die abgebildeten Zahnräder heraus. Das größte Zahnrad und ein weiteres Zahnrad sind zweimal vorhanden. Diese Zahnräder werden als mögliche Antriebsräder verwendet.

Erstelle eine Tabelle, in der alle Übersetzungen, die man mit diesen Rädern bauen kann, übersichtlich geordnet sind. Drücke diese Übersetzungen auch mit Dezimalzahlen aus.



Antriebsrad I

Antriebsrad II

Fahrräder und Getriebe

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Baue mit dem Zahnradsortiment die im Bild dargestellte Anordnung nach. Mit einem Stift wird ein Zahn jedes Zahnrads markiert. In der Ausgangslage sind beide Markierungen nebeneinander.

Nun soll das große Antriebsrad so lange gedreht werden, bis die Ausgangslage wieder erreicht wird!

- Wie oft muss das große Rad gedreht werden?
- Wie oft dreht sich das kleinere Rad?
- Wie ist das Übersetzungsverhältnis?
- Kann man diese Aufgabe durch eine mathematische Aufgabe ausdrücken?



Antworten:



Löse die im Bild rechts dargestellte Aufgabe in gleicher Weise!

Antworten

Fahrräder und Getriebe

Ein Unterrichtsprojekt für den 7. Jahrgang

Zahnrad Ketten

Man kann auch mehr als zwei Zahnräder hintereinander anordnen.

Baue die folgende Zahnrad Anordnung nach.
Für diese Anordnung soll das Übersetzungsverhältnis gefunden werden.

- Durch welche mathematische Aufgabe kann das Übersetzungsverhältnis beschrieben werden?
- Wie kann man durch einen Bruch das gesamte Übersetzungsverhältnis dieser Anordnung ausdrücken?



Antworten



In der folgenden Anordnung ist ein Getriebe Ring aufgebaut.

Baue diese Anordnung nach und versuche, ob sich die Zahnräder drehen lassen.

Gesucht ist eine Ringanordnung von Zahnrädern, die sich nicht drehen lässt. Gibt es so etwas?