



## Thema | Titel

## Ferngesteuertes Modellauto

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule



Abb. 1 Frontansicht



Abb. 2 Seitenansicht

### 1. Szenario, Beschreibung des Projekts



Dieses Projekt ist Teil eines niveaudifferenzierten Konzepts zum Bau eines ferngesteuerten Modellautos. Bei der **einfachsten Niveaustufe** liegt der Schwerpunkt in der Funktionsbeschreibung der Bauteile eines Fahrzeuges und dessen Fertigung. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Teile eines Fahrzeuges kennen. Im **mittleren Niveau** bedarf es CAD-Vorkenntnisse. Anhand von technischen Zeichnungen werden die Lernenden Schritt für Schritt zur Konstruktion dieses Fahrzeuges auf Basis fertiger Pläne hingeleitet. Das **lilafarbene Fahrzeug** bildet die höchste Stufe ab. Schülerinnen und Schüler können hier anhand von beispielhaften technischen Zeichnungen ihre eigene Kreativität in die Umsetzung des Fahrzeuges einfließen lassen. Dabei werden ihnen nur geringe Rahmenbedingungen aufgelegt, um ein freies Arbeiten zu ermöglichen. Beispieldatensätze und Zeichnungen aller Bauteile sollen exemplarisch als Wegweiser dienen.

**Thema | Titel****Ferngesteuertes Modellauto**

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

Insgesamt besteht das Fahrzeug aus vier Baugruppen (Lenkung, Rahmen, Antrieb und Karosserie) die Schrittweise zusammengefügt werden. Die Elektronik muss individuell besorgt werden. Die hier dargestellten Elektronikbauteile dienen lediglich als Empfehlung bzw. als Beispiel.

Diese Projektstufe benötigt folgende Vorkenntnisse:

- CAD-Grundkurs
- Lesen von technischen Zeichnungen

Die Elektronikarbeiten richten sich nach den verwendeten Teilen.

*Hinweise an die Lehrkraft: Als Filament kann PLA verwendet werden.*

*Richtwerte für die Druckdauer:*

**Rahmen: 6 h**

**Karosserie: 10 h**

**Lenkung inkl. Akkuhalter, Räder, Lenkung und Antrieb: 12 h**

Sämtliche Bauteile sind so dokumentiert, sodass eine Nachbearbeitung in der Regel nicht notwendig ist. Teile, die ein Gewinde benötigen, wurden so angelegt, dass sich die Schrauben selbst ein Gewinde schneiden. Sollten aufgrund ungenauer Druckerzeugnisse Teile nicht passen, so müssen gewindetragende Teile mit einem **2,5 mm** Bohrer und **bewegliche Teile mit einem 3 mm ausgebohrt** werden.

**Thema | Titel**

**Ferngesteuertes Modellauto**

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

**Materialliste und Beschreibung der benötigten Bauteile (1 von 2)**

	Benennung		Benennung		Benennung
	Rahmen		Akku-Halterung		Servo-Verbindung
	Karosserie-Mitte		Achs-Schenkel R/L		Servohalter
	Karosserie-Nase		Lenkung-Turm		Motor-Halterung
	Karosserie-Heckspoiler		Lenkung-Hebel L		Ritzel-Motor
	2x vordere Felge		Lenkung-Hebel R		Ritzel-Zwischenrad
	2x hintere Felge		Lenkung-Mitte		Antriebswelle mit Ritzel
	4x Reifen (1:16)		Spurstange RL		Kugellager 15x10x4 mm und Kugellager 10x3x4mm












## Thema | Titel

## Ferngesteuertes Modellauto

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

### Materialliste und Beschreibung der benötigten Bauteile (2 von 2)

	Elektromotor „Brushless 2040“		Empfänger HK-GT2B		Motorregler ESC CAR-30A
	Servo 13g		Sender HK-GT2B		Akku 2S-7,4 V
	Innen-sechskant-schraube M3 Senkkopf-schraube M3 Kreuzschlitz		Gewinde-schraube M2.5		Selbst-sichernde Mutter M3

## Thema | Titel

## Ferngesteuertes Modellauto

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

### 2. Arbeitsauftrag

- a. Bilden Sie ein Team aus bis zu vier Mitgliedern und bestimmen Sie eine Projektleiterin/ einen Projektleiter.
- b. Teilen Sie sich die Baugruppen in Ihrem Team auf. Jeder kann unabhängig von den anderen Teammitgliedern in CAD konstruieren.
- c. Jedes Teammitglied konstruiert seine eigenen Teile auf Basis der Hilfsdaten (Arbeitspaket). Eine freie Konstruktion ist erwünscht!
- d. Halten Sie regelmäßig Rücksprache untereinander.
- e. Bei Unstimmigkeiten wenden Sie sich an den Projektleiter/ die Projektleiterin oder an die Lehrkraft.



Abb. 3 Baugruppenbeschreibung



## Thema | Titel

## Ferngesteuertes Modellauto

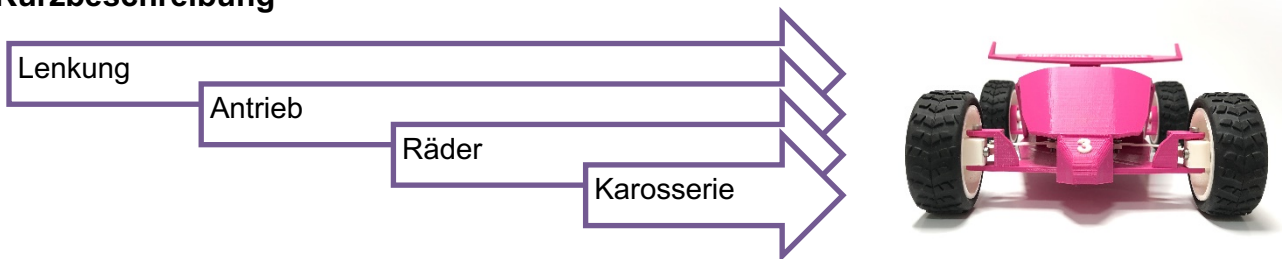
Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

Das Fahrzeug besteht aus vier Baugruppen:

1. Rahmen
2. Lenkung
3. Antrieb und Räder
4. Karosserie

### Kurzbeschreibung



**Arbeiten Sie im Team, um eine möglichst kurze Fertigungsdauer zu gewährleisten. Sämtliche Bauteile können unabhängig von den anderen Baugruppen in CAD konstruiert werden. Sollten Sie einmal nicht weiterkommen, können Sie sich auch an den fertigen STL-Dateien bedienen. Wenn jeder mit seiner Aufgabe fertig ist, erfolgt die Montage gemäß Anleitung.**

Die Basis des Fahrzeuges bildet der Rahmen. Auf dem Rahmen werden später sämtliche Kleinteile der Lenkung montiert. Die Lenkung selbst besteht aus 9 Teilen, ergänzt durch eine Servohalterung. Für die Kraftübertragung sorgt ein Zahnradgetriebe mit einer Starrachse. Die Felgen sind soweit dokumentiert, dass Sie Ihr eigenes Felgendesign konstruieren können. Den Rahmen und die Karosserie können Sie frei konstruieren. Ein Beispiel für Rahmen und Karosserie liegt dem Arbeitspaket bei.



## Thema | Titel

## Ferngesteuertes Modellauto

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

### Anlagen:

- Arbeitspaket (Hilfsdaten)
  - Karosserie
  - Lenkung
  - Räder
  - Rahmen
  - Technische Zeichnungen
  - Akkuhalterung

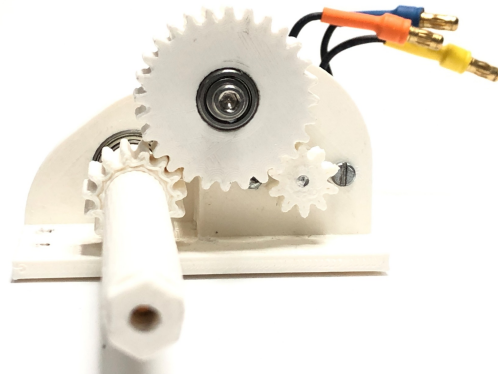


Abb. 5 Antrieb

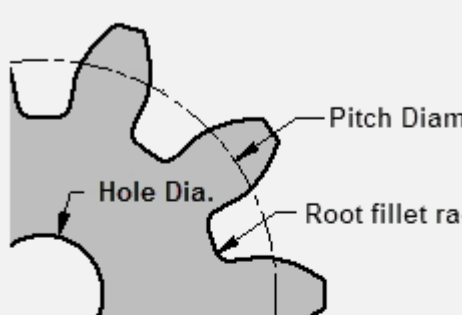
### Hinweise zum Getriebe

#### Wichtig!

Das Fahrzeug besitzt ein Zahnradgetriebe, welches aus drei Zahnrädern besteht. Am Motor ist ein Antriebsritzel aus 10 Zähnen verbaut. Das große Zahnrad stellt die Verbindung zur Antriebsachse dar und hat 20 Zähne. Die Antriebswelle besitzt ein 15-Zahn-Zahnrad, welches fest mit der Welle verbunden ist. Um den Motor samt Zahnrädern zu montieren, bedarf es noch einer Motorhalterung, die Sie konstruieren sollen.

Die Zahnräder weisen folgende Parameter auf: (siehe Abb. 6). Wahlweise können sie auch fertig ausgedruckt werden.

Module: Size Ratio  
(Pitch Diameter / Number of Teeth)



Standard	<input type="text" value="Metric"/>
Pressure Angle	<input type="text" value="20 deg"/>
Module	<input type="text" value="1.00"/>
Number of Teeth	<input type="text" value="28"/>
Backlash	<input type="text" value="0.00 mm"/>
Root Fillet Radius	<input type="text" value="0.59 mm"/>
Gear Thickness	<input type="text" value="10.00 mm"/>
Hole Diameter	<input type="text" value="2.50 mm"/>
Pitch Diameter	28.00 mm

Abb. 6 Zahnradparameter

## Thema | Titel

## Ferngesteuertes Modellauto

Autorin | Autor

Michael Kobienia, Josef-Durler-Schule Rastatt, Gewerbeschule

**Folgende Teile müssen konstruiert werden:** *Felgen vorne und hinten*

*Die Motorhalterung, Getriebezahnräder und Antriebswelle können direkt als STL-Datei ausgedruckt werden.*

### Endmontage

#### Arbeitsauftrag (Gruppenauftrag)

#### Benötigte Zeit: ca. 2 h

Die Endmontage erfolgt gemäß den Montagehinweisen der jeweiligen Baugruppe. Bei der Inbetriebnahme der Elektronik sollte eine Lehrkraft anwesend sein!



**Das Fahrzeug ist jetzt bereit für einen ersten Probelauf. Die Inbetriebnahme sollte ausschließlich durch eine Lehrkraft erfolgen!**





### 3. Pädagogische Hinweise

- Eine Gruppenteilung ist zu empfehlen.
- Das Arbeiten mit Werkzeugen bedarf immer einer besonderen Aufmerksamkeit der Lehrkraft.
- Die Elektronik sollte **ausschließlich** durch die Lehrkraft in Betrieb genommen werden.
- Sämtliche bewegliche Teile sind auf Leichtgängigkeit zu prüfen.
- Das Fahren der Fahrzeuge darf nur in abgesperrten Bereichen erfolgen.

### 4. Quellenangaben

#### 4.1. Abbildungsverzeichnis

Sämtliche Bilder wurden vom Autor selbst angefertigt.