



# Kooperationsprojekt

## Schienenfahrzeug

Schuljahr 2009/10

Berufsschule 2  
Ausbildungsbetriebe und IHK

Team-Nr.: \_\_\_\_\_  
Ausbildungsbetrieb/e  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Teammitarbeiter:

---

---

---

---

---

# Die Aufgabe

Am 7. Dezember 1835, um 9 Uhr, bestieg die Festversammlung die neun Wagen der "Ludwigs-Eisenbahn", die, gezogen von der Lokomotive "Adler" und gesteuert vom englischen Lokomotivführer William Wilson, sich von Nürnberg nach Fürth in Bewegung setzte. Mit 35 km/h "raste" der Zug am Plärrer beginnend, die heutige Fürther Straße hinunter nach Fürth.

**Kann dein Team ein Schienenfahrzeug konstruieren und bauen, das diese Geschwindigkeit erreicht oder vielleicht noch schneller ist?**

**Zudem soll das Schienenfahrzeug ein cooles Design haben und professionell präsentiert werden. Den besten Teams winken Preise!**

Folgende **Bedingungen** müssen erfüllt sein:

- Das Schienenfahrzeug (z.B. Lok, Schüttgutwagen, Sonderwagen, Instandhaltungsfahrzeug, Wagon, ...) soll ein ansprechendes und originelles Design haben.
- Das Schienenfahrzeug wird von einem Ablaufberg gestartet. Es setzt sich in Bewegung, wenn eine Kupplung gelöst wird. Von der Standfläche auf den Schienen (= Radlauffläche) bis zur Mitte der Kupplung sind es 80 mm (die Zeichnung der Kupplung wird vorgegeben).
- Die Spurbreite des Schienenfahrzeugs beträgt 145 mm (Maßstab 1:10).
- Der Raddurchmesser ist frei wählbar.
- Die Neigung der Radlaufflächen soll zwischen 5 und 7 Grad betragen.
- Die Breite des Schienenfahrzeugs soll max. 210 mm, seine Länge max. 400 mm betragen, die Höhe ist frei wählbar.
- Das Fahrzeug soll maximal 4 kg wiegen und vorne und hinten eine Kupplung (siehe oben) besitzen, um andere Schienenfahrzeuge anhängen zu können.
- Der Werkstoff des Fahrzeugs soll mit eurem Betrieb abgesprochen werden.
- Die Räder des Schienenfahrzeugs müssen aus Metall sein.
- Gekaufte Kugel- oder Gleitlager dürfen nicht verwendet werden.
- Bestimmt und berechnet die Produktionskosten!
  - Für euer Produkt ⇒ Soll (Planungsphase)
  - Für euer Produkt ⇒ Ist (Fertigung)
- Schreibt eine zweisprachige Bedienungsanleitung zu eurem Produkt!
- Das Produkt soll sicher in der Handhabung sein.
- Das Produkt soll werbewirksam mit einem Produktnamen bei einer Messe präsentiert werden. Auf dieser Produktmesse wählt eine Jury die besten Schienenfahrzeuge nach folgenden Kriterien aus:
  - Wurden die oben beschriebenen Bedingungen eingehalten?
  - Wie schnell fährt das Schienenfahrzeug?
  - Wurde ein originelles und ansprechendes Design gewählt?
  - Wie wird das Produkt auf der Produktmesse präsentiert?

Das Produkt soll durch bereits erlernte Fertigkeiten hergestellt werden!

## ➤ Selbstständig handeln

- Alle anfallenden Arbeiten (planen, entscheiden, ausführen, kontrollieren) übernimmt das Team!
- Versucht stets das Problem selbst zu lösen.  
Wenn ihr nicht mehr weiter wisst, hilft euch der Lehrer bzw. Ausbilder!

## ➤ Zusammenarbeit

- Planung und technische Fragen werden im Team besprochen.
- Die einzelnen Arbeiten sollen verteilt werden.
- Im Team soll jeder über Alles Bescheid wissen.
- Gelegentlich muss man sich auch mit anderen Teams besprechen (z.B. bei der Maschinenbelegung).

## ➤ Unterlagen benutzen

- Aufgabenstellung
- Fachbücher, Tabellenbuch
- Unterrichtsunterlagen
- Kataloge

## ➤ Nicht erlaubt sind:

- Fertige Teile aus dem Modellbau
- Zeichnungen von ähnlichen Teilen aus dem Betrieb

## ➤ Arbeitsregeln

- Die erstellten Unterlagen (Zeichnungen, Arbeitspläne ...) sind Ergebnisse des Teams und nicht eines einzelnen Teammitglieds.
- Alle erstellten Zeichnungen werden im Team kontrolliert und kontinuierlich einer Lehrkraft vorgelegt, die sie kontrolliert und unterzeichnet.
- Teilt euch die zur Verfügung stehende Zeit so ein, dass am letzten Tag der Planungsphase alle nach der Checkliste geforderten Unterlagen mind. zwei Unterrichtsstunden vorher unterzeichnet vorliegen.

# Der Ablauf

## 1. Planungsphase in der Berufsschule

Block I	Block II	Block III
14.06.10 -18.06.10	17.05.10 - 21.05.10	21.06.10 - 25.06.10

- Plant gemeinsam die **Projektphase** (Zeiteinteilung) und verteilt die **Einzelaufgaben** im Team! Blatt Projektplanung
- Erstellt eine **Gesamtzeichnung** des Produkts! Zeichenblätter
- Fertigt für jedes **Einzelteil** eine normgerechte **Zeichnung** mit Bemaßung an! Zeichenblätter
- Erstellt eine **Stückliste** für das Produkt! Blatt Stückliste
- Erstellt einen **Arbeitsplan** zu jedem Einzelteil! Blatt Arbeitsplanung Berechnet auch die notwendigen **Zerspanungsdaten (n; f)** für die Dreh- und Fräsanbeiten und tragt diese in den Arbeitsplan ein!
- Erstellt einen **Kostenvoranschlag** für euer Produkt! Schätzt realistisch die benötigten **Zeiten**. Berechnet den **Materialpreis** und die **Fertigungskosten** für jedes Einzelteil, sowie den **Gesamtpreis** eures Fahrzeugs! Blatt Kostenplanung  
Beachtet den Punkt IV. Fertigungskosten und arbeitet mit dem Normteile-Katalog!
- Erstellt geeignete **Präsentationsmaterialien** (zweisprachige **Bedienungsanleitung**, **Plakate**, **Flyer**, ...) die eure Lösung gut darstellt und für das Produkt werben!
- Bereitet für die Lehrer-Ausbilder-Jury einen **Kurzvortrag** (2-5 min) vor, der das Produkt vorstellt!

### 1.1 Der Ablauf: Planungsphase

- Das Projekt wird ein Woche lang stundenplanübergreifend durchgeführt, Religions- und Sportunterricht finden statt. Somit stehen für die Planungsphase insgesamt **34 Unterrichtsstunden** zur Verfügung.
- Einen **Termin für den Besuch der Ausbilder** während der Planungsphase legt der Klassleiter der jeweiligen Klasse mit den Ausbildern fest.
- Die Vollständigkeit der **Planungsunterlagen** der einzelnen Gruppen (siehe Checkliste) wird von dem Lehrer, der die Klasse am Ende der Planungsphase unterrichtet, überprüft.

## 1.2 Checkliste am Ende der Planungsphase

Am Ende der Planungsphase sind vorzulegen:	Hinweise:
Blatt „Projektplanung“	
Gesamtzeichnung des Produkts mit Positionsnummern	
Stückliste	
Zeichnungen der Einzelteile mit Bemaßung	
Arbeitspläne mit Berechnungen der Zerspanungsdaten	
Kostenvoranschlag	
Bedienungsanleitung (zweisprachig), Flyer, Plakat ...	Müssen spätestens bis zur Präsentation vorliegen!
Unterschrift des Lehrers:	

## 2. Fertigungsphase in den Ausbildungsbetrieben

In den darauf folgenden Wochen nach der jeweiligen Planungsphase an der Schule.

- Optimiert eure Zeichnungen und fertigt das Produkt im Betrieb!
- Erfasst und berechnet die tatsächlichen Produktionskosten!  
Vergleicht euren Kostenvoranschlag mit den tatsächlichen Produktionskosten!
- Vervollständigt eure Präsentationsmaterialien!
- Euer Produkt soll auf einer Produktmesse vorgestellt werden.  
 Am Messestand steht euch ein kleiner Tisch zur Verfügung.

## 3. Präsentation

**Tag der Schulen im Bahnjahr:  
Donnerstag, den 15.07.10. an der Berufsschule 2**

- Präsentation eures Produktes auf einer **Produktmesse**.
- **Prämierung** durch eine Lehrer-Ausbilder-Jury und Preisverleihung für
  - das beste **Design**
  - die beste **Präsentation** des Produktes mit **Kurzvortrag**
  - die am **schnellsten** fahrenden Schienenfahrzeuge.
- Jedes Team muss zur Präsentation das **Schienenfahrzeug**, ein **Plakat** und einen **Flyer** vorlegen sowie einen **Kurzvortrag** halten.

## 4. Fertigungskosten

Bearbeitungsart:	Kosten in €/h
<u>Nichtmaschinelle Bearbeitung:</u> Schraubstockarbeiten, Anreißen, Körnen ...	40
Bohren, Senken, Stoßen, Bandsäge	45
Drehen	55
Fräsen	60
Montage	40
Planung	40
Beratung/Betreuung (Lehrer, Ausbilder) *	150 *

Alle Angaben enthalten Kosten für Betriebsmittel und Hilfsstoffe.

\* Für Beratung bzw. Betreuung durch Lehrer und Ausbilder muss in jedem Fall einmalig diese Pauschale von 150 € zu den Produktkosten dazu gerechnet werden!

## V. Werkstoffpreise

Werkstoff	Preis in €/kg
Stahl	0,94
Messing	2,53
Aluminium	6,96
Kupfer	4,45
Hartgewebe	7,08
PVC	4,90
Plexiglas	9,90