

2027

>30 Millionen  
bestandene  
Prüfungen

50  
Jahre  
STARK

**STARK**  
Prüfung

**MEHR  
ERFAHREN**

**Realschule**  
Baden-Württemberg

**Technik**

- ✓ Original-Prüfungsaufgaben mit Lösungen
- ✓ Wiederholung des Prüfungsstoffs zu den Schwerpunktthemen 2027
- ✓ Schaltzeichentabelle

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

### Hinweise und Tipps zur Abschlussprüfung

1	Die Abschlussprüfung im Wahlpflichtfach Technik .....	I
2	Praktische Prüfung .....	I
3	Schriftliche Prüfung .....	III
4	Bewertungsrichtlinien .....	IV
5	Operatoren .....	V
6	Allgemeine Tipps zur Vorbereitung .....	VII

### Wiederholung: Schwerpunktthemen 2027

1	A1: Werkstoffe und Produkte und Produktionstechnik .....	1
2	A2: Mensch und Technik: Teilbereich 1 – Mobilität .....	3
3	A2: Mensch und Technik: Teilbereich 2 – Bautechnik .....	5
4	A2: Mensch und Technik: Teilbereich 3 – Versorgung/Entsorgung .....	7
5	B1: Elektrotechnik und Elektronik .....	8
6	B2: Maschinentechnik und computergestütztes Steuern und Regeln .....	10
	<b>Hilfsmittel:</b> Übersicht der elektrotechnischen Schaltzeichen .....	13

### Original-Aufgaben ■ Realschule ■ Abschlussprüfung

#### Abschlussprüfung 2022

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2022-1
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2022-5
Wahlteil B 1: Mensch und Technik – Mobilität .....	2022-9
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Versorgung und Entsorgung .....	2022-12
<i>Lösungsvorschläge</i>	
Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2022-15
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2022-19
Wahlteil B 1: Mensch und Technik – Mobilität .....	2022-27
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Versorgung und Entsorgung .....	2022-31

### **Abschlussprüfung 2023**

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2023-1
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2023-4
Wahlteil B 1: Mensch und Technik – Mobilität .....	2023-10
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Versorgung und Entsorgung .....	2023-12

#### *Lösungsvorschläge*

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2023-15
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2023-21
Wahlteil B 1: Mensch und Technik – Mobilität .....	2023-33
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Versorgung und Entsorgung .....	2023-39

### **Abschlussprüfung 2024**

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2024-1
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2024-4
Wahlteil B 1: Mensch und Technik – Mobilität .....	2024-10
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Versorgung und Entsorgung .....	2024-14

#### *Lösungsvorschläge*

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2024-19
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2024-23
Wahlteil B 1: Mensch und Technik – Mobilität .....	2024-31
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Versorgung und Entsorgung .....	2024-37

### **Abschlussprüfung 2025**

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2025-1
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2025-4
Wahlteil B 1: Pflege, Wartung, Reparatur, Verwertung und Entsorgung .....	2025-9
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Bautechnik .....	2025-12

#### *Lösungsvorschläge*

Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik .....	2025-16
Pflichtteil A 2: Systeme und Prozesse .....	2025-19
Wahlteil B 1: Pflege, Wartung, Reparatur, Verwertung und Entsorgung .....	2025-26
Wahlteil B 2: Mensch und Technik – Bautechnik .....	2025-31

### **Abschlussprüfung 2026 mit Lösungsvorschlägen (online)**

Pflicht- und Wahlteile ..... [www.stark-verlag.de/mystark](http://www.stark-verlag.de/mystark)

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2026 freigegeben sind, können sie als PDF auf der Plattform MySTARK heruntergeladen werden (der Zugangscodex befindet sich vorne im Buch).

### **Autor**

Michael Stegmaier: Hinweise und Tipps; Wiederholung; Lösungen aller Aufgaben

## Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit diesem Buch möchte ich dich bei der Vorbereitung auf die schriftliche Abschlussprüfung im Wahlpflichtfach Technik unterstützen. Du findest darin alles Wichtige, was du für die Prüfung wissen musst – das Buch dient als dein Lernbegleiter in den Wochen vor der Prüfung.

Zu Beginn findest du **Hinweise und Tipps** zu Inhalt, Aufbau und Ablauf der Prüfung, die dich bei der Vorbereitung unterstützen werden. So ist sichergestellt, dass du keine Überraschungen erlebst, wenn der Tag der Prüfung kommt.

Im folgenden Abschnitt **Wiederholung** sind wichtige Definitionen, Begriffe und Inhalte zu den **Schwerpunkthemen**, die für die Abschlussprüfung 2027 festgelegt sind, zusammengefasst und erläutert. Die abschließende **Übersicht zu den elektronischen Schaltzeichen** hilft dir dabei, diese einzuprägen. Beachte, dass dir in der Prüfung keine solche Liste vorgelegt wird – du musst die Zeichen auswendig kennen.

Den Hauptteil des Buches bilden die **offiziellen Prüfungsaufgaben** der Jahrgänge 2022 bis 2025. Versuche, alle Aufgaben zuerst selbst zu lösen und erst dann deine Lösung mit den hier abgedruckten Lösungsvorschlägen zu vergleichen. Falls du an einer Stelle nicht weiter weißt, helfen dir die in den Kästen dargestellten Tipps bei deiner Lösung.

Die **Abschlussprüfung 2026** inklusive Lösungen steht dir **online** zur Verfügung, du kannst sie von der **Plattform MySTARK** herunterladen (den Zugangscode findest du ganz vorne im Buch).

Nutze das Buch regelmäßig und bearbeite die Aufgaben. Wenn die Abschlussprüfung kurz bevorsteht, ist es sinnvoll, dass du einen **kompletten Jahrgang am Stück** bearbeitest, um die konkrete Prüfungssituation zu simulieren. Auf diese Weise gehst du optimal vorbereitet in deine Prüfung.

Viel Erfolg!



Michael Stegmaier



# Hinweise und Tipps zur Abschlussprüfung

## 1 Die Abschlussprüfung im Wahlpflichtfach Technik

Die Prüfung am Ende der Realschule ist dazu da, um zu überprüfen, dass man alle Inhalte gelernt und verstanden sowie eine gute Allgemeinbildung erworben hat. Die Prüfungsaufgaben beziehen sich auf das, was du im Laufe der letzten Schuljahre gelernt hast. Du musst in allen Teilen der Prüfung selbstständig arbeiten und zeigen, was du kannst.

Die Inhalte der Prüfung richten sich nach dem Bildungsplan 2016 des Landes Baden-Württemberg. Du findest die Bildungspläne unter:  
<https://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/SEK1/T/IK/10>



Die Realschlussabschlussprüfung im Fach Technik setzt sich aus einer praktischen und einer schriftlichen Prüfung zusammen.

Die kommende schriftliche Abschlussprüfung findet am **05.05.2027** statt.

## 2 Praktische Prüfung

Die praktische Prüfung im Wahlpflichtfach Technik besteht aus zwei Teilen: **einem praktischen Teil** und einem **Prüfungsgespräch**. Im praktischen Teil bearbeitet jeder Prüfling ein eigenes Projekt nach der vorgegebenen Aufgabenstellung. Dieser Teil findet innerhalb des Unterrichts statt und dauert **sechs bis neun Unterrichtsstunden**.

Im anschließenden Prüfungsgespräch wirst du von den Lehrkräften gefragt, wie du den praktischen Teil bearbeitet hast. Die Lehrkräfte entscheiden über die Benotung des Projekts. Sie verwenden dabei einen bestimmten Katalog, um die Leistungen zu bewerten. Die wesentlichen darin genannten Kriterien, die du erfüllen musst, sind im Folgenden zusammengefasst:

## Kriterienkatalog für die praktische Prüfung im Fach Technik

### *Praktischer Teil (20 Punkte)*

1. **Planung (5 Punkte):** Du musst vollständige, saubere und fachlich richtige Planungsunterlagen erstellen.
2. **Funktion (5 Punkte):** Die von dir gebaute Sache muss genau das tun, was in der Aufgabenstellung gefragt ist. Sensoren und Schalter müssen gut angebracht und einfach zu bedienen sein.
3. **Umsetzung des Funktionsmodells (5 Punkte):** Dein Modell muss stabil und ordentlich gebaut sein. Alle Bohrungen und Verbindungen müssen sauber ausgeführt sein. Du sollst zudem individuelle Gestaltungselemente eingesetzt haben.
4. **Steuerung/Regelung (5 Punkte):**  
Bei der Erstellung des Computerprogramms musst du darauf achten, dass dieses auf deiner eigenen Lösungsidee beruht. Du musst das Programm fehlerfrei und übersichtlich unter Berücksichtigung der Programmierregeln erstellen.

### *Prüfungsgespräch (20 Punkte)*

1. **Realisierung der Aufgabenstellung im praktischen Teil (5 Punkte):** Du musst erklären können, wie dein Modell funktioniert und wie du es verbessern kannst.
2. **Fachlichkeit und Durchdringungstiefe (5 Punkte):** Du musst die Funktionen der Teile erklären und erläutern, warum du bestimmte Materialien verwendet hast. Ebenso sollst du die Arbeitsschritte erklären können.
3. **Gesprächsverhalten und Fachsprache (5 Punkte):** Du sollst im Gespräch sicher auftreten, aktiv mitmachen und Fachbegriffe richtig verwenden.
4. **Reflexion zum Arbeitsprozess (5 Punkte):** Du musst deinen Arbeitsprozess kritisch betrachten, Entscheidungen erklären und Alternativen aufzeigen können.

Wenn du möchtest, erfährst du deine Note sofort nach dem Gespräch.

Die Prüfung findet im Technikraum statt. Bei der Erstellung deines Projekts darfst du alle Werkzeuge und Maschinen sowie ggf. weitere zur Verfügung gestellte Hilfsmittel verwenden. Der praktische Teil besteht aus drei Phasen: **Planung, Fertigung und Optimierung**. Die Lehrkräfte dokumentieren am Ende jeder Phase, wie gut du diese umgesetzt hast.

Die Aufgabenstellungen für die praktische Prüfung müssen sich auf Themen aus dem Bereich „Mensch und Technik“ (z. B. Produktionstechnik oder Bautechnik) beziehen. Du musst beim Bau eines Modells deine Fähigkeiten in „Werkstoffe und Produkte“ (z. B. Messen, Schneiden) und „Systeme und Prozesse“ (z. B. elektronische Steuerung) zeigen.

Beachte: Es ist nur noch die computergestützte Lösung erlaubt und es müssen mindestens ein Sensor und zwei Aktoren oder zwei Sensoren und ein Aktor verwendet werden.

## 3 Schriftliche Prüfung

### 3.1 Ablauf der Prüfung

Die schriftlichen Prüfungen beginnen immer um 9 Uhr morgens. Während der Prüfung sind mindestens zwei Lehrkräfte im Raum, um aufzupassen, dass alles fair ist. Wenn jemand versucht, die Prüfung durch Tricks oder nicht erlaubte Hilfsmittel zu beeinflussen, darf diese Person nicht mehr an der Prüfung teilnehmen. Du darfst kein Handy oder andere elektronische Geräte während der Prüfung verwenden. Schreibe mit einem richtigen Schreibstift in Schwarz oder Blau und nicht mit einem Bleistift oder einem anderen Stift, den man ausradieren kann (Ausnahme: Anfertigen von Skizzen und Zeichnungen).

### 3.2 Struktur, Pflicht- und Wahlaufgaben

Die schriftliche Prüfung im Fach Technik besteht aus zwei Teilen, dem **Pflichtteil A** und dem **Wahlteil B**. Du hast insgesamt **90 Minuten** Zeit, um die Aufgaben zu lösen. Du darfst dazu Zeichengeräte und einen Taschenrechner verwenden.

Der **Pflichtteil** besteht aus den Teilen A1 „Werkstoffe, Produkte und Produktionstechnik“ und A2 „Mensch und Technik“. Der Teil A2 umfasst drei Teilbereiche. Du musst hier alle dir vorgelegten Aufgaben lösen.

Im **Wahlteil** gibt es gegenüber den Prüfungen in den Vorjahren eine Änderung: Ab der Prüfung 2027 musst du nur noch zwei statt wie bisher drei Themenbereiche vorbereiten. Du kannst aus diesen zwei Bereichen einen auswählen und diese Aufgaben bearbeiten.

Die schriftliche Prüfung ist also folgendermaßen aufgebaut:

Pflichtteil A		
A1: Werkstoffe, Produkte und Produktionstechnik		15 Punkte
A2: Mensch und Technik	Du musst alle drei Bereiche bearbeiten.	21 Punkte (pro Bereich 7 Punkte)

Wahlteil B		
Zwei Bereiche	Wähle einen von zwei Be- reichen aus.	24 Punkte

**Insgesamt** kannst du **60 Punkte** erzielen: 36 Punkte im Pflichtteil und 24 Punkte im Wahlteil.



**A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik**

Eigentlich würde man zum Löten von Platinen drei Hände benötigen: eine für den Lötkolben, eine für das Lötzinn und eine für das Festhalten der Platine (siehe Abb. 1). Da wir aber nur zwei Hände haben, kann man als Hilfsmittel eine sogenannte „Dritte Hand“ verwenden, in die die Platine eingespannt werden kann.



Abb. 1: Löthilfe „Dritte Hand“

**1 Konstruieren Sie mit den zur Auswahl stehenden Materialien (Abb. 2: Materialpool) eine „Dritte Hand“, die folgende Konstruktionskriterien erfüllt:**

9 P

- Zum Einspannen der Platine dienen 2 Krokodilklemmen.
- Eine quadratische Platine mit der Seitenlänge von 50 mm muss man sicher und stabil einspannen können.
- Die Platine soll im eingespannten Zustand so geschwenkt werden können, dass man sie sowohl bestücken kann (Kupferbeschichtung unten) als auch die Bauteile einlöten kann (Kupferbeschichtung oben).



Abb. 2: Materialpool

- 1.1 Zeichnen Sie eine Skizze Ihrer Konstruktionsidee. Achten Sie darauf, dass die **Erfüllung der Konstruktionskriterien** erkennbar ist.  
 Sie können dafür die Skizze mit Bemerkungen und Maßen versehen.



(5 P)

Abb. 3: Befestigung der Krokodilklemme

- 1.2 Erstellen Sie eine vollständige Stückliste für Ihre Konstruktionsidee.
- Hinweis:* Je nachdem, wie viele Teile Sie benötigen, können Zeilen der Tabelle leerbleiben.

(4 P)

Anzahl	Benennung	Material	Bemaßung in mm

Tabelle 1: Stückliste

**2 Fertigung**

**6 P**

Vielleicht haben Sie sich dazu entschieden, dass bei Ihrer Konstruktion ein Innengewinde zum Einsatz kommt.

**2.1 Benennen Sie die Werkzeuge in Abb. 4.**

**(2 P)**



Abb. 4: Werkzeuge zum Gewindeschneiden

**2.2 Ergänzen Sie den Arbeitsplan zur Fertigung eines Innengewindes. Die 3 Stufen des Schneidevorgangs werden dabei in einem Arbeitsschritt zusammengefasst.**

**(4 P)**

Arbeitsschritt		Maschinen, Werkzeuge, Hilfsmittel	Ein Hinweis, den man bei diesem Arbeitsschritt beachten muss.
1	Anreißen	Stahllineal, Anschlagwinkel, Reißnadel	Die Spitze der Reißnadel muss beim Anreißen am Anschlagwinkel anliegen.
2			
3			
4			
5			

Tabelle 2: Arbeitsplan



**2 Alternative Antriebssysteme**

**7 P**

**2.1** In Abb. 14 werden beispielhaft verschiedene Verkehrsmittel dargestellt. Einige haben im Betrieb eine CO<sub>2</sub>-Emission, andere nicht. Tragen Sie je zwei Verkehrsmittel in die Tabelle an.

(2 P)



Abb. 14: Verkehrsmittel

Verkehrsmittel ohne CO <sub>2</sub> -Emission im Betrieb	Verkehrsmittel mit CO <sub>2</sub> -Emission im Betrieb

Tabelle 6: Verkehrsmittel

**2.2** Neben Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor sind inzwischen immer mehr Elektrofahrzeuge zugelassen. Nennen Sie drei Vorteile dieser Antriebsart gegenüber den Verbrennungsmotoren.

(3 P)

**2.3** Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen zu wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenfahrzeugen wahr oder falsch sind.

(2 P)

	wahr	falsch
Beim Brennstoffzellenfahrzeug entsteht im Betrieb kein CO <sub>2</sub> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Brennstoffzellenauto hat einen höheren Wirkungsgrad als das batteriebetriebene Elektroauto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LKWs können nicht mit Brennstoffzellentechnik betrieben werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brennstoffzellenfahrzeuge haben einen Elektromotor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3 Vergleich und Zukunftsträchtigkeit von Antriebsmöglichkeiten

8 P

3.1 Ab dem Jahr 2035 ist ein Neukauf von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren verboten. Eine Ausnahme bilden Verbrenner, die mit E-Fuels angetrieben werden. Sehen Sie sich die Abb. 15 an und beantworten Sie die folgenden Fragen.

(3 P)

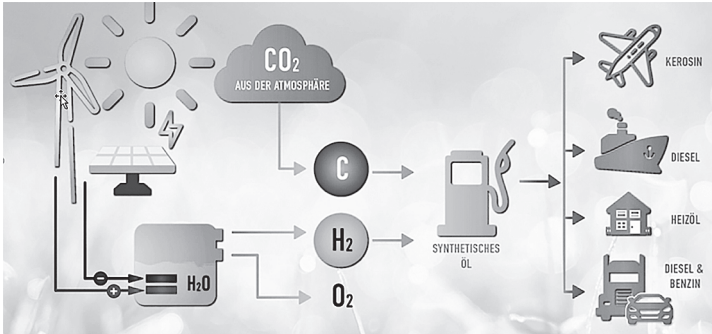


Abb. 15: Herstellung von E-Fuel

- Nennen Sie die zwei chemischen Grundstoffe, die zur Herstellung von E-Fuels benötigt werden.
- Die Herstellung von E-Fuels ist nicht immer CO<sub>2</sub>-neutral. Erklären Sie, welche Bedingung erfüllt sein muss, damit die Herstellung CO<sub>2</sub>-neutral ist.
- Nennen Sie eine andere Bezeichnung für E-Fuels.

3.2 Beschreiben Sie mithilfe der Abb. 16 zwei Gründe, die gegen den Einsatz von E-Fuels bei PKWs sprechen könnten.

(2 P)





Energiequelle	Energie-träger	Im Betrieb kein CO <sub>2</sub>	Eine 3-MW-Windkraftanlage versorgt ...	
 z. B. Windkraftanlage 3 Megawatt Leistung, 2000 Stunden Vollast pro Jahr	Strom	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>1 600</b> Fahrzeuge
	Wasserstoff	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>600</b> Fahrzeuge
	E-Fuel	<input type="checkbox"/>		<b>250</b> Fahrzeuge

Abb. 16: E-Fuel

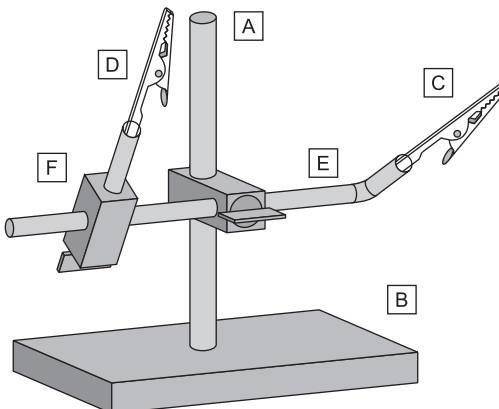
### Pflichtteil A 1: Werkstoffe und Produkte mit Produktionstechnik

#### 1 Konstruktion der „Dritten Hand“

##### 1.1 Skizze der Konstruktionsidee

**TIPP** Bei der Konstruktion deiner „Dritten Hand“ solltest du besonders darauf achten, dass alle Konstruktionskriterien erkennbar erfüllt sind, um die volle Punktzahl zu erreichen. Hier einige hilfreiche Hinweise dazu:

1. *Krokodilklemmen verwenden:* Stelle sicher, dass du genau zwei Krokodilklemmen zum Einspannen der Platine verwendest. Diese sollten fest und sicher montiert sein. (1 Punkt)
2. *Platine sicher einspannen:*
  - Achte darauf, dass die Krokodilklemmen die Platine sicher und stabil halten. Der Abstand zwischen den Klemmen sollte größer als 20 mm und kleiner als 45 mm sein. (1 Punkt)
  - Eine Klemmschraube oder ein ähnlicher Mechanismus hilft dabei, die Position der Krokodilklemmen zu fixieren und die Platine sicher zu halten. (1 Punkt)
3. *Kippsichere Konstruktion:* Dein Aufbau sollte stabil und kippsicher sein. Achte darauf, dass die Basis der Konstruktion ausreichend breit und schwer ist, um ein Umkippen zu verhindern. (1 Punkt)
4. *Platine schwenkbar machen:* Stelle sicher, dass die Platine im eingespannten Zustand so geschwenkt werden kann, dass sowohl die Kupferbeschichtung unten (für das Bestücken) als auch oben (für das Löten) sein kann. Dies erfordert ein Gelenk oder einen Schwenkmechanismus an den Krokodilklemmen. (1 Punkt)



Beschreibung Bauteile in der Skizze:

- A: Hals auf der Grundplatte aus Rundstahl ( $4 \times 4 \times 120$  mm)
- B: Sockelplatte aus Aluminium ( $50 \times 40 \times 10$  mm)
- C: 1 Krokodilklemme auf Rundstahl als gebogener Arm ( $4 \times 4 \times 80$  mm) und Biegung (20 mm) auf der rechten Seite um  $90^\circ$
- D: 1 Krokodilklemme auf Rundstahl als kurzer Arm ( $4 \times 4 \times 20$  mm)
- E: Gelenk (für gebogenen Arm) aus Vierkantstahl zum Einstellen der Höhe am Hals und der Neigung der Krokodilklemme auf der rechten Seite ( $10 \times 10 \times 30$  mm)
- F: Gelenk (für kurzen Arm) aus Vierkantstahl zum Einstellen des Abstandes für die Platine und der Neigung auf der linken Seite ( $10 \times 10 \times 30$  mm)

## 1.2 Stückliste

**TIPP** Eine Stückliste gibt einen Überblick über die verwendeten Materialien. Achte darauf, dass deine Stückliste vollständig ist und alle Bauteile, die du in deiner Fertigungsskizze verwendet hast, enthalten sind. Bei der Bemaßung gibst du Länge  $\times$  Breite  $\times$  Höhe in Millimeter an.

- *Vollständigkeit*: Liste alle benötigten Teile auf.
- *Benennung*: Beschreibe jedes Teil eindeutig.
- *Material*: Gib das Material jedes Teils an.
- *Bemaßung*: Notiere die Maße jedes Teils.

*Beachte*: Du bekommst 1 Punkt pro richtiger Spalte. Die Reihenfolge der Maßangaben kann variieren. Die Punktevergabe erfolgt unabhängig davon, ob du die Konstruktionskriterien aus Teilaufgabe 1.1 erfüllt hast.

Anzahl	Benennung	Material	Bemaßung in mm
1	Hals auf der Grundplatte	Rundstahl	$4 \times 4 \times 120$
1	Sockelplatte	Aluminium	$50 \times 40 \times 10$
2	Krokodilklemme	Stahlblech	–
1	Gebogener Arm	Rundstahl	$4 \times 4 \times 80$
1	Kurzer Arm	Rundstahl	$4 \times 4 \times 20$
2	Gelenk	Vierkantstahl	$10 \times 10 \times 30$
3	Flügelschrauben	Stahl	$M4 \times 20$

Tabelle 1: Ergänzte Stückliste

## 2 Fertigung

### 2.1 Benennung der Werkzeuge

**TIPP** Erkennbare Unterschiede zwischen den Gewindebohrern:

- *Vorschneider mit Ring*: Schneidet das Gewinde vor, hat eine große Spanfläche.
- *Mittelschneider (mit zwei Ringen)*: Schneidet das Gewinde weiter, hat eine mittlere Spanfläche.
- *Fertigschneider (mit einem Ring)*: Schneidet das Gewinde fertig, hat eine kleine Spanfläche.

*Beachte*: Du kannst auch den Begriff „-bohrer“ statt „-schneider“ verwenden. Für jede richtige Benennung erhältst du 0,5 Punkte.

1. **Windeisen** (oben)
2. **Vorschneider** oder **Vorbohrer** (links)
3. **Mittelschneider** oder **Mittelbohrer** (mitte)
4. **Fertigschneider** oder **Fertigbohrer** (rechts)

### 2.2 Arbeitsplan

**TIPP** Erklärung der Arbeitsschritte:

- *Körnen*: Dies verhindert, dass der Bohrer wegrutscht.
- *Kernloch bohren*: Beachte alle Sicherheitsregeln und verwende Kühlmittel, wenn nötig.
- *Senken*: Dies sorgt für einen sauberen Einstieg des Gewindebohrers.
- *Gewindeschneiden*: Schneide das Innengewinde mit einem Gewindegewindeschneidsatz (Vorschneider, Mittelschneider, Fertigschneider) und einem Windeisen.

*Beachte*: Du erhältst für jede richtig ausgefüllte Zeile 1 Punkt. Bei unvollständigen Antworten können 0,5 Punkte vergeben werden. Die Begriffe in Klammern in Spalte 2 müssen nicht genannt werden. Die Antworten in Spalte 3 sind nur Beispiele – ein Hinweis reicht aus. Sinngemäße Antworten sind auch zulässig.

Arbeitsschritt		Maschinen, Werkzeuge, Hilfsmittel	Ein Hinweis, den man bei diesem Arbeitsschritt beachten muss.
1	Anreißen	Stahllineal, Anschlagwinkel, Reißnadel	Die Spitze der Reißnadel muss beim Anreißen am Anschlagwinkel anliegen.
2	Körnen	(Schlosser-)Hammer, Körner	Körner genau ansetzen, einen festen Schlag mit dem Hammer ausführen. Dies verhindert, dass der Bohrer wegrutscht.
3	Kernloch bohren	Tischbohrmaschine, Maschinenschraubstock, Bohrer, (Kühlmittel)	Sicherheitsregeln beachten, Drehzahl einstellen, richtigen Bohrerdurchmesser wählen.
4	Senken	Tischbohrmaschine, Maschinenschraubstock, Senker	Sicherheitsregeln beachten, Drehzahl einstellen, nicht zu tief senken.
5	Gewinde-schneiden	Innengewindeschneidsatz (Vorschneider, Mittelschneider, Fertigschneider), Windeisen, Schneidöl, (Schraubstock, Schutzbacken, Anschlagwinkel)	Gewindeschneider rechtwinklig ansetzen, Späne brechen, Schneidöl verwenden.

Tabelle 2: Ergänzter Arbeitsplan



Zustände und Prozesse im Arbeitstakt:

- *Ventile sind geschlossen:* Während des Arbeitstakts sind sowohl das Einlass- als auch das Auslassventil geschlossen, um den Druck im Zylinder zu halten.
- *Kolben bewegt sich vom oberen Totpunkt zum unteren Totpunkt:* Der Kolben bewegt sich nach unten, nachdem das Gemisch gezündet wurde.
- *Zündfunke entzündet das verdichtete Gemisch:* Die Zündkerze erzeugt einen Funken, der das verdichtete Kraftstoff-Luft-Gemisch entzündet.
- *Gemisch verbrennt explosionsartig:* Das entzündete Gemisch verbrennt sehr schnell, wodurch viel Energie freigesetzt wird.
- *Druck im Zylinder steigt:* Durch die Explosion des Gemischs steigt der Druck im Zylinder stark an.
- *Kolben wird nach unten gedrückt (als Folge des Druckanstiegs).*
- *Pleuelstange gibt Bewegung an Kurbelwelle weiter:* Die Pleuelstange überträgt die lineare Bewegung des Kolbens auf die Kurbelwelle, die dadurch rotiert.

### 1.3 Kraftstoffeinsparung bei Verbrennungsmotoren

**TIPP** Du erhältst 1 Punkt für die Nennung eines richtigen Fahrverhaltens (zwei Nennungen sind gefordert). Sinngemäße Antworten sind zulässig.

- *Durch richtige Reifenwahl (Sommer- bzw. Winterreifen):* Verwende im Sommer Sommerreifen und im Winter Winterreifen, da diese für die jeweiligen Bedingungen optimiert sind und weniger Kraftstoff verbrauchen.
- *Durch optimalen Reifendruck (Reifendruck regelmäßig prüfen):* Halte den Reifendruck auf dem optimalen Niveau, da zu niedriger Druck den Rollwiderstand erhöht und den Kraftstoffverbrauch steigert.
- *Mit niedrigen Drehzahlen fahren/früh schalten:* Fahre im niedrigen Drehzahlbereich und schalte früh in den nächsthöheren Gang.
- *Vorausschauend und gleichmäßig fahren (sanft und gleichmäßig beschleunigen):* Fahre vorausschauend und vermeide häufiges Bremsen und Beschleunigen.
- *Geschwindigkeit reduzieren (nicht zu schnell fahren):* Reduziere die Geschwindigkeit, da schnelleres Fahren mehr Kraftstoff verbraucht.
- *Klimaanlage oder Ähnliches sinnvoll nutzen:* Nutze elektrische Verbraucher nur, wenn es notwendig ist, da diese zusätzlichen Kraftstoffverbrauch verursachen.

## 1.4 Zwei Vorteile des Viertakt-Ottomotors im Vergleich zum Zweitaktmotor

**TIPP** Du erhältst 1 Punkt für die Nennung eines richtigen Vorteils, zwei Nennungen sind gefordert. Sinngemäße Antworten sind zulässig.

- Geringerer Kraftstoff- und Schmierölverbrauch
- Ruhigeres Laufverhalten
- Verhältnismäßig leises Motorgeräusch
- Geringerer Schadstoffausstoß
- Höhere Lebensdauer

## 2 Alternative Antriebssysteme

### 2.1 Verkehrsmittel

**TIPP** Denke daran, dass Verkehrsmittel, die elektrisch oder mit Brennstoffzellen betrieben werden, keine CO<sub>2</sub>-Emissionen haben. Fahrzeuge, die mit Diesel oder Benzin betrieben werden, produzieren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Beachte, dass einige Verkehrsmittel wie Züge je nach Antrieb unterschiedliche Emissionen haben können.

*Beachte:* 0,5 Punkte für die Nennung eines richtigen Verkehrsmittels. Je zwei Nennungen pro Spalte sind verlangt (maximal 1 Punkt pro Spalte). Sinngemäße Antworten sind zulässig.

Verkehrsmittel ohne CO <sub>2</sub> -Emission im Betrieb	Verkehrsmittel mit CO <sub>2</sub> -Emission im Betrieb
<b>Fahrrad:</b> Antrieb durch Muskelkraft	<b>Verbrennerfahrzeug:</b> Pkw, Lkw, Bus oder Motorrad mit Verbrennungsmotor (Benzin oder Diesel)
<b>E-Fahrzeug:</b> Ein E-Auto, E-Bike, E-Scooter, Segway (Stehroller), E-Lok, Straßenbahn usw. werden elektrisch betrieben und sind damit (lokal) emissionsfrei.	<b>Flugzeug:</b> Betrieb mit Kerosin (nicht im Bild)
<b>Brennstoffzellenfahrzeug:</b> Antrieb durch Wasserstoff; Verbrennung mit Sauerstoff führt zu Wasser als Reaktionsprodukt.	<b>Diesellok (Zug mit Dieselantrieb)</b>

## 2.2 Vorteile von Elektroantrieben gegenüber den Verbrennungsmotoren

**TIPP** Du erhältst 1 Punkt für die Nennung eines richtigen Vorteils, drei Nennungen sind verlangt. Sinngemäße Antworten sind zulässig.

- Elektrofahrzeuge stoßen während des Betriebs **keine schädlichen Abgase** aus.
- Elektrofahrzeuge sind **leiser** als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor.
- Elektromotoren besitzen einen **höheren Wirkungsgrad** als Verbrennungsmotoren, d. h., sie nutzen die zugeführte Energie effizienter.
- Elektrofahrzeuge können beim Bremsen **Energie zurückgewinnen** und wieder verwenden (Rekuperation).
- Der Betrieb eines Elektrofahrzeugs verursacht **weniger Unterhaltskosten** als der Betrieb eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor.
- Elektrofahrzeuge haben weniger bewegliche Teile, die verschleifen können, und sind daher wartungsärmer. Daher fallen **weniger Ersatzteil- und Werkstattkosten** an.

## 2.3 Aussagen zu wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenfahrzeugen

**TIPP** Keine oder eine richtige Antwort = 0 Punkte. Zwei oder drei richtige Antworten = 1 Punkt. Vier richtige Antworten = 2 Punkte.

	wahr	falsch
Beim Brennstoffzellenfahrzeug entsteht im Betrieb kein CO <sub>2</sub> .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Brennstoffzellenauto hat einen höheren Wirkungsgrad als das batteriebetriebene Elektroauto.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LKWs können nicht mit Brennstoffzellentechnik betrieben werden.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Brennstoffzellenfahrzeuge haben einen Elektromotor.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPP** Erklärung:

- Beim Betrieb von Brennstoffzellenfahrzeugen (Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff) entsteht nur Wasser als Abgas, kein CO<sub>2</sub>.
- Auch Brennstoffzellenantriebe (vgl. Aussage 4) nutzen einen Elektromotor, die Bereitstellung der nötigen elektrischen Energie erfolgt durch Verbrennung von Wasserstoff. Diese chemische Reaktion besitzt einen kleineren Wirkungsgrad als die Stromversorgung mittels Batterie; zudem ist der Gesamtwirkungsgrad bei Brennstoffzellenfahrzeugen (Herstellung und Transport von Wasserstoff) deutlich geringer als bei batteriebetriebenen Fahrzeugen (vgl. Aufgabe 3.2).
- LKWs eignen sich sehr gut für den Betrieb mit Brennstoffzellentechnik.

### 3 Vergleich und Zukunftsträchtigkeit von Antriebsmöglichkeiten

#### 3.1 Verbrenner mit E-Fuels

**TIPP** Betrachte für die Bearbeitung von Teilaufgabe a den mittleren Teil, der Abb. 15, für Teilaufgabe b den linken Teil.

*Beachte:* Du erhältst je 0,5 Punkte für die Nennung eines chemischen Grundstoffs., 1 Punkt für die Erklärung der Bedingung zur CO<sub>2</sub>-Neutralität. 1 Punkt für die Nennung einer anderen Bezeichnung für E-Fuels. Sinngemäße Antworten sind zulässig.

a) **Zwei chemischen Grundstoffe zur Herstellung von E-Fuels**

*Grundstoff 1:* CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid) oder C (Kohlenstoff)

*Grundstoff 2:* H<sub>2</sub>O (Wasser) oder H<sub>2</sub> (Wasserstoff)

b) **Bedingung für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Herstellung**

Der Strom muss aus erneuerbaren Energien stammen, damit bei der Herstellung kein CO<sub>2</sub> freigesetzt wird.

c) **Andere Bezeichnung für E-Fuels**

Synthetisches Öl, synthetischer Kraftstoff, künstlich hergestellter Kraftstoff, Elektrokraftstoff oder E-Kraftstoff (englisch: electric fuel), Synfuels, strombasierte synthetische Kraftstoffe.

#### 3.2 Gründe gegen den Einsatz von E-Fuels

**TIPP** Denke daran, dass E-Fuel-Fahrzeuge nicht so umweltfreundlich sind wie Elektrofahrzeuge oder Fahrzeuge, die Wasserstoff nutzen, weil sie CO<sub>2</sub> ausstoßen. Außerdem ist der Wirkungsgrad von E-Fuels geringer, was bedeutet, dass sie nicht so effizient sind und weniger Fahrzeuge mit der gleichen Energiemenge versorgt werden können. Beachte auch die Kosten und die Effizienz der Energieumwandlung, um eine fundierte Antwort zu geben.

*Beachte:* 1 Punkt pro Grund. Sinngemäße Antworten sind zulässig.

- E-Fuel-Fahrzeuge **stoßen** während des Betriebs **CO<sub>2</sub> aus**, was schlecht für die Umwelt ist.
- Der **Wirkungsgrad** von E-Fuels ist **geringer** als beim Fahren mit Strom oder Wasserstoff. Mit derselben Menge an Energie können weniger Fahrzeuge mit E-Fuel betrieben werden im Vergleich zu Fahrzeugen, die Strom oder Wasserstoff nutzen. Eine 3-MW-Windkraftanlage kann zum Beispiel nur 250 Fahrzeuge mit E-Fuel versorgen, aber 1600 Fahrzeuge mit Strom.



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

**STARK**