













## 4 Materialien

### 4.1 Prototyp

#### Fragestellung:

Wie verändert sich die Gewichtskraft, wenn die Masse verändert wird?

Zu messende Größe: \_\_\_\_\_

Zu verändernde Größe: \_\_\_\_\_



#### Versuchsaufbau:

Die Masse wird \_\_\_\_\_, dadurch dass man unterschiedliche \_\_\_\_\_ verwendet.

Die Gewichtskraft wird \_\_\_\_\_, indem man ein \_\_\_\_\_ verwendet.

Gibt es konstante Größen, wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

Es wird eine Gewichtskraft von ungefähr \_\_\_\_\_ N erwartet, da wir Massenstücke bis \_\_\_\_\_ g verwenden.

Die Messung kann ungenau werden durch: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Vermieden werden kann dies durch: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ wird vermieden, indem man \_\_\_\_\_ verwendet.

\_\_\_\_\_ wird vermieden, dadurch dass man \_\_\_\_\_.

#### Materialliste:

Material	Menge

## 4.2 Prototyp (ausgefüllt)

### Fragestellung:

Wie verändert sich die Gewichtskraft, wenn die Masse verändert wird?

Zu messende Größe: Gewichtskraft

Zu verändernde Größe: Masse



### Versuchsaufbau:

Die Masse wird variiert, dadurch dass man unterschiedliche Massestücke verwendet.

Die Gewichtskraft wird gemessen, indem man ein Federkraftmesser verwendet.

Gibt es konstante Größen, wenn ja, welche? Der Ort bzw. Ortsfaktor wird konstant gehalten.

Es wird eine Gewichtskraft von ungefähr 1 N erwartet, da wir Massestücke bis 100 g verwenden.

Die Messung kann ungenau werden durch: Wackeln des Federkraftmessers, die Wahl eines Federkraftmessers mit zu ungenauer Skala.

Vermieden werden kann dies durch: Ein Stativ, Abschätzung des Messbereichs für die Gewichtskraft und Wahl eines passenden Federkraftmessers.

Wackeln des Federkraftmessers wird vermieden, indem man ein Stativ verwendet.

Ungenauigkeit beim Ablesen des Federkraftmessers wird vermieden, dadurch dass man Federkraftmesser mit Messbereich bis 1 N auswählt und den Nullpunkt genau einstellt.

### Materialliste:

Material	Menge
Massestücke	4
Federkraftmesser mit Messbereich bis 1N	1
Stativ	1



### 4.3 Merkblatt zum Instrumentalsatz

#### Merke:

Der Instrumentalsatz stellt die Beziehung zwischen einem Zweck (**Was**) und dem dafür benötigten Mittel (**Wodurch**) her.

Merke dir: Der Instrumentalsatz ist ein „**Was-Wodurch-Satz**“.

„Was-Wodurch-Sätze“ helfen dir bei den Überlegungen für die Planung eines Experimentes. Wenn du den Hauptsatz (**Was**) aufschreibst, erkennst du schneller, wie du das dort Beschriebene erreichen kannst und kannst das benötigte Mittel (**Wodurch**) in den Nebensatz benennen.

#### Signalwörter für den Instrumentalsatz:

..., indem ...

Indem ..., ...

... dadurch, dass ...

Dadurch, dass ..., ...

#### Beispiele:

Die Temperatur wird erhöht **dadurch, dass** man die Herdplatte einschaltet.

Hauptsatz | Nebensatz

**Dadurch, dass** man die Herdplatte einschaltet, wird die Temperatur erhöht.

| Nebensatz | Hauptsatz

Die Zeit wird gemessen, **indem** man eine Stoppuhr benutzt.

Hauptsatz | Nebensatz

**Indem** man eine Stoppuhr benutzt, wird die Zeit gemessen.

Nebensatz | Hauptsatz

#### 4.4 Checkliste (ausgefüllt)

- Ich ermittle aus der Fragestellung/Vermutung, was ich beobachte und was ich im Experiment verändere.
- Ich habe mir überlegt, womit und wie ich im Experiment die zu verändernde Größe variere und habe einen passenden „Was-Wodurch-Satz“ aufgeschrieben.
- Ich habe mir überlegt, womit und wie ich beobachte/messe und habe einen passenden „Was-Wodurch-Satz“ aufgeschrieben.
- Ich habe mir überlegt, was ich konstant halten muss, womit und wie ich das erreiche und habe einen passenden „Was-Wodurch-Satz“ aufgeschrieben.
- Ich habe mir überlegt, ob und welche Fehler auftreten können, und wenn ja, wie ich diese vermeiden/minimieren kann und habe einen passenden „Was-Wodurch-Satz“ aufgeschrieben.
- Ich überlege mir, welche Geräte/Materialien ich für mein Experiment benötige und lege eine Materialliste mit Mengenangaben an.
- Ich überlege mir die genaue Reihenfolge meiner Schritte im Experiment.

---

#### 4.5 Checkliste (leer)

- Ich ermittle aus der Fragestellung/Vermutung, was ich beobachte und was ich im Experiment verändere.
  
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- Ich überlege mir, welche Geräte/Materialien ich für mein Experiment benötige und lege eine Materialliste mit Mengenangaben an
  
- Ich überlege mir die genaue Reihenfolge meiner Schritte im Experiment.

## 4.6 Übung

### Fragestellung:

Wie verändert sich die Stromstärke, wenn der Widerstand in einem Stromkreis variiert wird?

### Material:

Widerstände (10  $\Omega$ , 20  $\Omega$ , 30  $\Omega$ )

Amperemeter

Steckbrett

Batterie (1,5 V)

Kabel

### Aufgabe:

Entwirf mit dem obigen Material ein Experiment, das geeignet ist, die Fragestellung zu beantworten.

- a) Formuliere zunächst für die Messgröße, die Veränderliche, die Konstante und mögliche Fehler „Was-Wodurch-Sätze“. Orientiere dich an dem Merktzettel für Modalsätze.
- b) Plane anschließend das Experiment. Orientiere dich an der Checkliste und deinen „Was-Wodurch-Sätzen“.

## 4.7 Musterlösung der Übung

### Aufgabe Teil 1:

Formuliere für die Messgröße, die Veränderliche und die Konstante „Was-Wodurch-Sätze“. Orientiere dich an dem Merktzettel für Modalsätze.

Die Stromstärke wird gemessen, indem man ein Amperemeter in Reihe mit der Batterie und dem Widerstand schaltet.

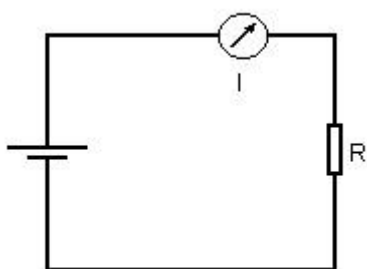
Der Widerstand wird variiert dadurch, dass man verschiedene Widerstände verwendet.

Die Spannung wird konstant gehalten dadurch, dass man dieselbe Batterie als Stromquelle verwendet.

Ein Kurzschluss wird vermieden, indem man das Amperemeter in Reihe schaltet. Die Übersichtlichkeit des Versuches wird erhöht dadurch, dass man ein Steckbrett verwendet.

### Aufgabe Teil 2:

Plane anschließend das Experiment. Orientiere dich an der Checkliste und deinen „Was-Wodurch-Sätzen“.



Eine Möglichkeit für den Aufbau eines Experiments ist die Schaltung aus einer Stromquelle (Batterie), dem Amperemeter und einem der Widerstände, welche auf dem Bild gezeigt wird. Dabei werden nacheinander die verschiedenen Widerstände benutzt und deren Widerstand und die dazu gemessene Stromstärke notiert.

## 4.8 Hilfekarten

### Aufgabe Teil 1

#### (Stufe 1)

Formuliere für die Versuchsdurchführung „Was-Wodurch-Sätze“.

Was wird verändert/gemessen/beobachtet/konstant gehalten?

Wodurch wird es verändert/gemessen/beobachtet/konstant gehalten?

Welche Fehler kann ich wodurch vermeiden?

In den Hauptsatz wird die unabhängige, abhängige, konstante Messgröße oder der mögliche Fehler geschrieben.

In den Nebensatz wird das Mittel geschrieben mit dem man verändert, misst, beobachtet, konstant hält oder Fehler vermeidet.

(Hauptsatz), **indem** (Nebensatz)

(Hauptsatz) **dadurch, dass** (Nebensatz)

### Aufgabe Teil 1

#### (Stufe 2)

Formuliere für die Versuchsdurchführung „Was-Wodurch-Sätze“.

#### Mögliche Satzanfänge:

Die Stromstärke wird ..., ...

Der Widerstand wird ..., ...

Die Spannung wird ..., ...

Ein Kurzschluss wird ..., ...

Die Übersichtlichkeit wird ..., ...

#### Mögliche Fortführungen:

..., indem...

..., dadurch dass...

**Aufgabe Teil 1**  
**(Stufe 3)**

Formuliere für die Versuchsdurchführung „Was-Wodurch-Sätze“.

Wörter für den Lückentext: Widerstände, Batterie, Amperemeter, Steckbrett, in Reihe

Die Stromstärke wird gemessen, indem man ein \_\_\_\_\_ verwendet.

Der Widerstand wird variiert, dadurch dass man verschiedene \_\_\_\_\_  
benutzt.

Die Spannung wird konstant gehalten dadurch, dass man dieselbe \_\_\_\_\_ als Stromquelle  
verwendet.

Ein Kurzschluss wird vermieden, indem man das Amperemeter \_\_\_\_\_ schaltet.

Die Übersichtlichkeit des Versuches wird erhöht dadurch, dass man ein \_\_\_\_\_  
verwendet.

**Aufgabe Teil 1**  
**(Stufe 4)**

Formuliere für die Versuchsdurchführung „Was-Wodurch-Sätze“.

Die Stromstärke wird gemessen, indem man ein Amperemeter in Reihe mit der Batterie und dem Widerstand schaltet.

Der Widerstand wird variiert dadurch, dass man verschiedene Widerstände verwendet.

Die Spannung wird konstant gehalten dadurch, dass man dieselbe Batterie als Stromquelle verwendet.

Ein Kurzschluss wird vermieden, indem man das Amperemeter in Reihe schaltet.

Die Übersichtlichkeit des Versuches wird erhöht dadurch, dass man ein Steckbrett verwendet.



**Aufgabe Teil 2**  
**(Stufe 1)**

Überlege dir ein passendes Experiment.

Welche Experimente zu Stromstärke und Widerstand kennst du?

Welche Rolle (unabhängige, abhängige, konstante Messgröße) haben Stromstärke, Spannung und Widerstand in diesem Experiment?

**Aufgabe Teil 2**  
**(Stufe 2)**  
**unabhängige Messgröße**

Überlege dir ein passendes Experiment.

Die unabhängige Messgröße ist der Widerstand.

Wie verändert man den Widerstand?

**Aufgabe Teil 2**  
**(Stufe 2)**  
**abhängige Messgröße**

Überlege dir ein passendes Experiment.

Die abhängige Messgröße ist die Stromstärke.

Womit misst man die Stromstärke?

Muss man hierbei etwas beachten?

Wie sollte man die Skala einstellen?

**Aufgabe Teil 2**  
**(Stufe 2)**  
**konstante Messgröße**

Überlege dir ein passendes Experiment.

Die konstante Messgröße ist die Spannung.

Wie hält man die Spannung konstant?

**Aufgabe Teil 2**  
**(Stufe 2)**  
**mögliche Fehler**

Überlege dir ein passendes Experiment.

Das Amperemeter ist eine mögliche Fehlerquelle.

Was muss man bei der Schaltung beachten?

Kann das Amperemeter in Reihe oder parallel geschaltet werden?

Welche Skala sollte man wählen?

Der Versuch könnte unübersichtlich aufgebaut sein.

Haben wir ein Bauteil um den Versuch besser zu strukturieren?

**Aufgabe Teil 2**  
**(Stufe 4)**

Überlege dir ein passendes Experiment.

Eine Möglichkeit für den Aufbau eines Experiments ist die Schaltung aus einer Stromquelle (Batterie), dem Amperemeter und einem der Widerstände, welche auf dem Bild gezeigt wird. Dabei werden nacheinander die verschiedenen Widerstände benutzt und deren Widerstand und die dazu gemessene Stromstärke notiert.

