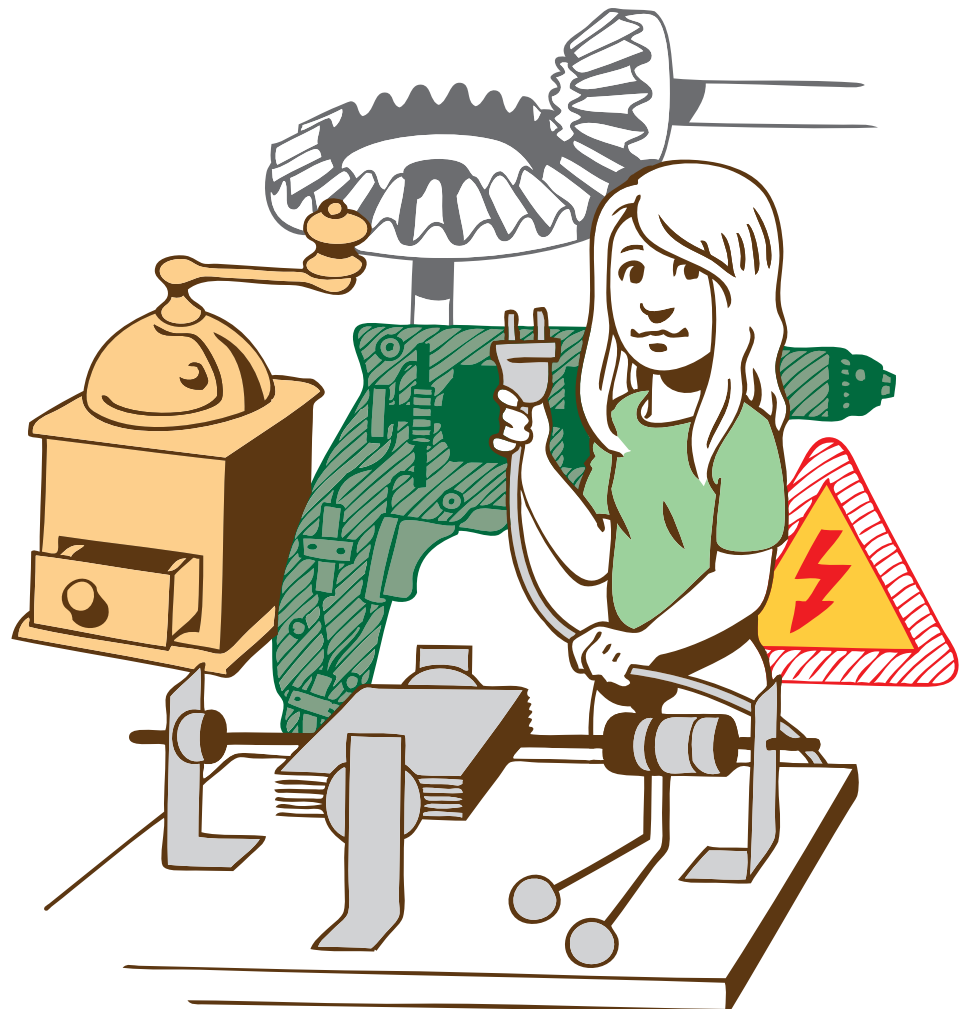




Naturwissenschaften

Band 6: Ich und Maschinen

Inhalt

1 Maschinen für mich

Maschinen - interessieren mich!	1.01	A-B
Ein Tag ohne Maschinen	1.02	
Menschenmaschine	1.03	A-B
Was ist eine Maschine?	1.04	A-C
Collage: Maschinen für mich	1.05	
Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor	1.06	
Steckbrief meiner Maschine	1.07	

2 Natur der Maschinen

Es geht auch anders...	2.01	A-B
Demontage unserer Maschinen	2.02	
Aus welchen Teilen ist eine Maschine aufgebaut und wie wirken sie zusammen?	2.03	A-C
Wie ist ein Küchenmixer aufgebaut?	2.04	
Wie funktioniert ein Küchenmixer?	2.05	A-B
Ein Küchenmixer aus Lego-Technik	2.06	
Wie sieht eine Bohrmaschine innen aus?	2.07	
Wie funktioniert eine elektrische Handbohrmaschine?	2.08	
Eine Tellerbohrmaschine aus Lego-Technik?	2.09	
Ein elektrisches Bohrmaschinen-Modell	2.10	
Welche Getriebetypen gibt es und was bewirken sie?	2.11	A-B
Alles dreht sich	2.12	A-B
Dem Ingenieur ist nichts zu schwer	2.13	
Bau eines Elektromotors	2.14	A-B
Aufbau eines Elektromotors	2.15	
Wie sich der E-Motor dreht	2.16	
Drehbewegung des Motors	2.17	A-B
Zum Verstehen: Modell für einen Elektromotor	2.18	
Einschalten und schon läuft die Maschine	2.19	A-B
Welche Stoffe für welche Maschinenteile?	2.20	A-B
Leiter und Nichtleiter	2.21	A-B
Eigenschaften des Elektromagneten	2.22	A-B
Magnetische Kräfte im Elektromotor	2.23	A-B
Unsichtbare Eigenschaften des elektrischen Stroms	2.24	A-B
Eine verwickelte Sache	2.25	A-B
Die Kraft der Elektromotoren	2.26	
Die Bedeutung des Materials	2.27	
Kupferspule und Eisenkern	2.28	
Abwärme bei Elektromotoren	2.29	
Wie funktioniert eine Waschmaschine?	2.30	A-C
Wie funktioniert die Steuerung einer Waschmaschine?	2.31	A-B
Wir bauen eine einfache Steuerungsanlage	2.32	A-C

3 Maschinen im Kreislauf der Natur

Wohin mit den demontierten Maschinen? 3.01

4 Maschinen in der Kultur

Ohne elektrische Energie im Haushalt läuft nichts	4.01	
Handbetriebene Maschinen – früher und heute	4.02	A-B
Elektrische Energie hilft im Haushalt	4.03	
Eine wahre Erleichterung!	4.04	
Der Washtag	4.05	A-C
Wäsche waschen – früher und heute	4.06	A-C

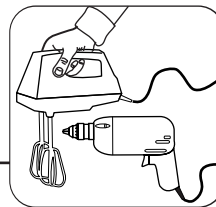
5 Qualität der Maschinen

Sind elektrisch betriebene Maschinen besser?	5.01	A-B
Welches Gerät ist besser?	5.02	A-B
Sicherheit im Umgang mit elektrischen Haushaltsgeräten	5.03	A-E
Hilfe, unsere Waschmaschine ist kaputt!	5.04	
Ist nicht umsonst zu haben: elektrische Energie	5.05	A-C
Wie teuer ist das Kochen mit elektrischer Energie?	5.06	A-C
Ich als Erfinder Daniel Düsentrieb	5.07	
Verbesserungsvorschläge für Haushaltsgeräte	5.08	

6 Was können wir tun?

Wie geht es weiter?	6.01	
Nachschlagen im Hefter: Was war wichtig?	6.02	A-B
Beurteilung der Poster "Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor"	6.03	A-B
Bewerten der Poster "Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor"	6.04	

Maschinen - interessieren mich?!



Maschinen
für mich

Und doch hast du und deine Familie täglich mit Maschinen zu tun. Sie haben einen großen Einfluss auf unseren Alltag. Überlege, was an Maschinen interessiert ...



Ihr könnt darüber diskutieren, was euch an dem Thema „Maschinen“ besonders interessiert.

Du brauchst: 1 Stift, kleinere Zettel, 1 großes Blatt Papier, Klebstoff oder etwas zum Anheften für die kleineren Zettel.

1. Kreuze in den Kästchen an, wie groß dein Interesse ist.

Wie groß ist dein Interesse daran, mehr darüber zu erfahren, ...

a. ... wie ein elektrisches Haushaltsgerät funktioniert?

sehr groß	groß	mittel	gering	sehr gering
☐	☐	☐	☐	☐

b. ... was elektrische Gartengeräte in der Natur bewirken?

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

c. ... welche elektrischen Haushaltsgeräte nützlich oder auch schädlich sind?

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

d. ... wie du die verschiedenen Teile in den Haushaltsgeräten auf ihre Eigenschaften und Funktionsweisen untersuchen kannst?

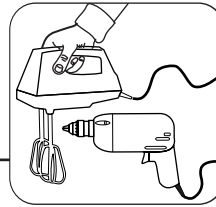
☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

e. ... wie die Maschinen erfunden und genutzt wurden?

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

2. Schreibe genauere Fragen zu den Bereichen auf, die dich besonders interessieren. **Notiere** sie gut lesbar auf kleinere Zettel.

Maschinen - interessieren mich!



Maschinen
für mich

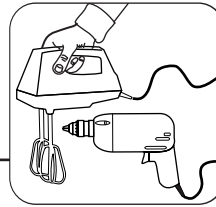
3. **Entwirf** eine Themenlandkarte „Ich und die Maschinen“ nach folgendem Beispiel auf einem großen Blatt. **Klebe oder hefte** die Zettel mit deinen Fragen an die passenden Arme.



4. **Lies** dir die Fragen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler durch.
Frage nach, wenn du den Text nicht verstanden hast.
5. **Diskutiert** in eurer Tischgruppe, welche Schwerpunkte euch bei diesem Thema besonders interessieren.
6. **Stellt** den anderen Tischgruppen euer Ergebnis vor. Begründet, warum es für euch wichtig ist, auf die Fragen zu diesem Bereich Antworten zu finden.

- **Klärt** mit eurer Lehrerin bzw. eurem Lehrer, welche der Schwerpunkte sich im Unterricht behandeln lassen.
- **Überlegt** gemeinsam mit der Lehrerin oder dem Lehrer wie ihr weiter vorgehen könnt.

Ich und die Maschinen 1.01 B



Dein tägliches Leben wird von vielen Maschinen beeinflusst: Autos oder Busse befördern dich über weite Strecken, mithilfe von Küchenmaschinen wird dein Essen zubereitet usw. Maschinen sind in unserem Alltag so selbstverständlich, dass wir oft gar nicht mehr merken, was sie eigentlich für uns bedeuten.



Mit dieser Anregung kannst du entdecken, was Maschinen für dich und deine Familie bedeuten!

So kannst du vorgehen:

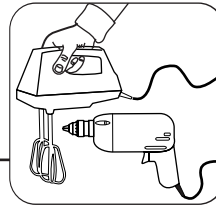
- 1. Gehe** in Gedanken deinen Tagesablauf durch. Mache dir Notizen, welche Maschinen du benutzt und wie oft am Tag.
- 2. Stelle** dir einmal Folgendes vor: Du wachst morgens auf, steigst aus dem Bett und alle Maschinen sind verschwunden. **Schreibe** einen Bericht darüber.
Beachte dabei folgende Punkte:

a) Wie sieht dein Alltag aus? _____

b) Und wie ergeht es deiner Mutter, was ändert sich bei ihr?

c) Und wie verläuft der Tag für deinen Vater, wenn ihm keine Maschinen zur Verfügung stehen?

- **Tragt** euch eure Berichte gegenseitig vor.
- Welche Bedeutung haben Maschinen für euch? Wie beeinflussen sie das tägliche Leben?



Aus welchen Teilen eine Maschine besteht und wie diese Teile bei einer laufenden Maschine funktionieren, kannst du auf verschiedene Art und Weise aufzeigen: Du kannst eine Zeichnung erstellen, einen Vortrag halten oder ein Modell bauen. Eine ganz besondere Art der Vorstellung besteht darin, die Funktionsweise einer Maschine als Pantomime mit mehreren Personen darzustellen.



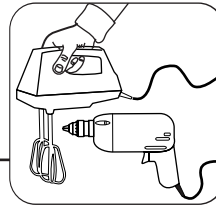
Mit einer pantomimischen Darstellung einer Maschine könnt ihr entdecken, aus welchen Teilen eine Maschine aufgebaut ist und welche Funktion die einzelnen Teile haben.

So bereitest du dich mit deiner Gruppe vor:

1. Du **suchst** mit den anderen einen Ort auf, an dem ihr für euch die Maschine in Ruhe „erfinden“ könnt.
2. **Notiert** euch, wer bei der Darstellung welche Aufgabe übernimmt, wer beginnt und in welcher Reihenfolge es weitergeht, z. B. folgendermaßen:

	Name	Aufgabe
1.		
2.		
3.		
4.		

3. **Probt** die Darstellung. **Bedenkt**, dass bei einer Pantomime nicht gesprochen werden darf. Nur Maschinengeräusche sind erlaubt:
 - a) Eine oder einer von euch stellt sich in den Raum, nimmt die Gestalt seines Maschinenteiles an und führt dessen Bewegung aus.
 - b) Danach stellt sich der/die Nächste hinzu, ergänzt das laufende Maschinenteil, indem auch er/sie eine passende Körperhaltung einnimmt und eine entsprechende Bewegung ausführt.
 - c) Zum Schluss ist jede und jeder von euch ein Teil der Gruppenmaschine. Ihr könnt eure Darstellung jetzt noch verbessern, wenn euch bei der Probe noch Ideen eingefallen sind.
4. Bevor ihr den anderen Gruppen eure Pantomime vorstellt, solltet ihr euch noch auf ein paar Fragen vorbereiten. **Bearbeitet** dazu die B-Seite.



Zu eurer dargestellten Maschine sollte deine Gruppe Fragen beantworten können.

Macht euch dafür vorher Notizen:

1. Was soll die Maschine darstellen?

2. Wie könnte eure Maschine möglicherweise funktionieren und welche Aufgaben haben die einzelnen Teile?

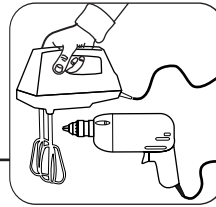
3. Wie läuft eure Maschine? Klemmt sie? Läuft sie wie geschmiert?

4. Ist jemand von euch dafür besonders hilfreich, damit sie reibungslos läuft? Oder wirft jemand von euch Sand ins Getriebe?

- Du kannst mit deiner Gruppe eure „Erfindung“ den anderen **vorführen**.
Lasst sie herausfinden, welche Maschine ihr darstellt.

- **Vergleicht** die Darstellungen der einzelnen Gruppen: Was ist bei allen gleich?
Was ist typisch für eine Maschine?

Was ist eine Maschine?



Maschinen
für mich

Lina ist sich sicher: Ein Feuerzeug ist eine Maschine. Ihre Tischgruppe kann sich nicht einigen, was eine Maschine ist und was nicht. Dieser Anregungsbogen hilft euch über diese Frage zu diskutieren. Dabei geht es nicht darum, dass deine Meinung unbedingt gewinnt, sondern darum nach gemeinsamen Antworten zu suchen.



Damit eure Diskussion zu einem Ergebnis führt und möglichst viele ihre Meinung sagen können, ist im folgenden Text eine Möglichkeit des Vorgehens beschrieben.

1. **Fange** bei dir an, indem du dir eine eigene Meinung bildest!

Betrachte dazu die Abbildungen auf Seite C und **kreuze** an, welche Gegenstände du als Maschine bezeichnen würdest.

2. Warum sind die angekreuzten Gegenstände Maschinen? **Schreibe** deine Begründung auf:

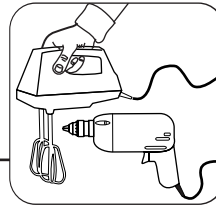
3. Welche Meinung hat die Gruppe ?

Vergleiche in eurer Tischgruppe die Listen untereinander.

Welche Gegenstände werden von den anderen Gruppenmitgliedern als Maschine bezeichnet und wie begründen sie die Auswahl? Was ist gemeinsam in eurer Meinung?

Folgende Unklarheiten oder gegenteilige Meinungen traten auf:

Was ist eine Maschine?



Maschinen
für mich

3. Wie kommt man zu einer gemeinsamen Antwort?

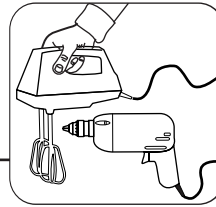
a) Jede Gruppe **trägt** ihre Liste und ihre Begründung vor.

b) **Schreibt** eine Liste der Gegenstände, die alle als Maschine bezeichnen:

c) **Notiert** die gemeinsamen Begründungen, was eine Maschine ist:

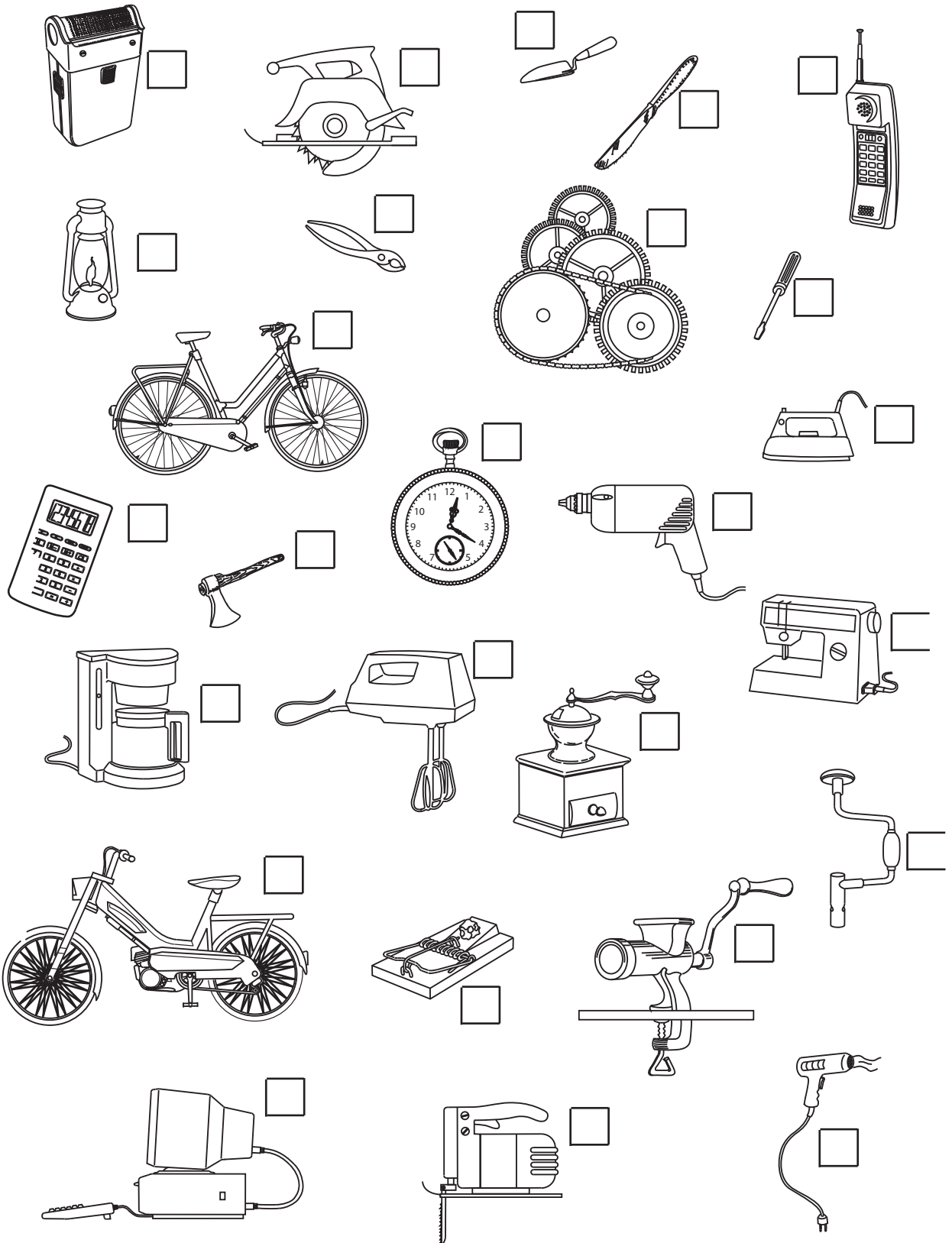
- **Schaut** euch noch einmal eure Ergebnisse an. Was ist das Typische für eine Maschine?
- Könnt ihr Lina und ihrer Tischgruppe helfen? Ist ein Feuerzeug eurer Meinung nach eine Maschine?

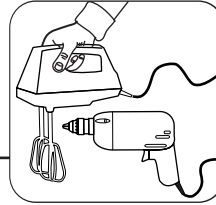
Was ist eine Maschine?



Maschinen
für mich

Welche der hier abgebildeten Gegenstände ist deiner Meinung nach eine Maschine?





Eine Collage stellst du her, indem du aus Zeitschriften oder Prospekten Bilder oder Teile von Bildern ausschneidest und sie zu einem neuen Bild zusammenfügst. Dabei ist es wichtig, dass man solche Bildteile aus Zeitschriften und Magazinen aussucht, die die eigene Meinung zu einem Thema ausdrücken.



Wie du eine Collage erstellst, mit der du entdecken kannst, welche Bedeutung Maschinen für dich haben, wird im folgenden Text beschrieben.

Du benötigst:

einen DIN A-3 Bogen, eine Schere, Klebstoff, Zeitschriften, Prospekte.

So gehst du vor:

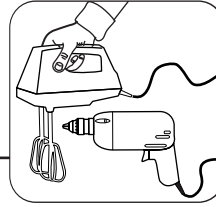
1. **Suche** dir aus Zeitschriften und Magazinen „Maschinenbilder“ aus oder **gehe** in ein Elektrogeschäft und **besorge** dir Prospekte von Maschinen.
2. **Überlege** dir, welche Bedeutung Maschinen für dich haben (hilfreich, bedrohlich, undurchschaubar, unterhaltsam, ...)
3. **Suche** dir die Bilder heraus, die deiner Meinung nach diese Bedeutung am besten ausdrücken und **schneide** sie aus.
4. **Lege** die Bildteile zu einem Bildganzen auf dem DIN-A3-Bogen zusammen.
Falls du dein Bild noch nachträglich verbessern willst, solltest du die Bilder noch nicht aufkleben.

Deine Collage ist fertig!

Sie ist dein erstes Blatt in deinem Ordner „Ich und die Maschinen“.

- **Stelle** das Bild deinen Mitschülern und Mitschülerinnen vor. Erläutere deine Meinung zu „Maschinen“.
- In welchen Punkten haben andere ähnliche Meinungen wie du und wo sind sie verschieden?

Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor



Maschinen
für mich

Maschinen sind dir wahrscheinlich zuerst in Form von Spielzeugen begegnet. Heute gehst du häufiger mit Maschinen um zum Beispiel im Haushalt oder beim Basteln. Vielleicht hast du im Laufe deines Lebens zu einer Maschine ein besonderes Verhältnis entwickelt. Hast du eine Lieblingsmaschine?



Mithilfe dieses Bogens kannst du deine Lieblingsmaschine vorstellen und begründen, warum sie dir wichtig ist.

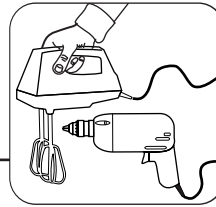
1. Wähle eine Maschine, die große Bedeutung für dich hat und besorge dir möglichst viele Informationen darüber.

2. Versuche zu den folgenden Aufgaben Antworten zu finden und stelle sie in Worten und/oder Bildern auf dem Plakat dar.

1. Wie heißt die Maschine?
2. Was kann die Maschine alles?
3. Was braucht die Maschine dazu alles?
4. Wie sieht die Maschine aus? (Zeichne die Maschine oder klebe Fotos auf.)
5. Wie heißen die von außen sichtbaren Teile?
6. Wie sieht die Maschine im Inneren aus?
7. Wie heißen die inneren Teile?
8. Wie funktioniert die Maschine?
9. Was passiert alles in der Maschine?
10. Wie sollte die Maschine behandelt und gepflegt werden?
11. Wo bekommst du Ersatzteile für die Maschine? - Wie teuer sind diese?
12. Wer kann die Maschine reparieren?
13. Wie viel kostet die Maschine beim Kauf?
14. Wie viel kostet die Maschine umgerechnet im Laufe eines Monats / eines Jahres?

3. Begründe, warum diese Maschine deine Lieblingsmaschine ist. Warum ist sie dir wichtig?

- **Organisiert** anschließend eine Posterausstellung und schreibt Kommentare zu den anderen Plakaten.



Im Haushalt nutzt du und deine Familie viele Maschinen mit Elektromotor. Du wirst unter ihnen sicher eine finden, mit der du besonders oft oder gern arbeitest oder die du besonders magst.



Wenn du deine Maschine genau ansiehst, kannst du Interessantes entdecken.

Du brauchst: eine elektrische Maschine aus dem Haushalt, ein Extra-Blatt oder deinen Nawi-Ordner, Stifte.

1. Welche elektrische Maschine hast du ausgewählt? _____

2. Beschreibe in Stichwörtern ihr Aussehen.

3. Zeichne eine Skizze der Maschine auf einem Extra-Blatt.

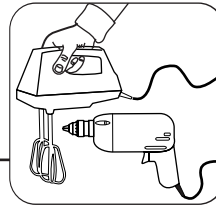
4. Gib genau an, was deine Maschine kann.

5. Beschreibe, was du tun musst, damit du mit der Maschine arbeiten kannst.

6. Welche Sicherheitsvorkehrungen musst du unbedingt berücksichtigen? **Notiere.**

7. Nenne die Vorteile und Nachteile deiner elektrischen Maschine.

- **Stelle** deine Maschine deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor.
- **Begründe**, warum du diese Maschine besonders gern magst bzw. warum du gern mit ihr arbeitest.



Heute haben die meisten Haushaltsmaschinen einen Elektromotor, der für eine Drehbewegung sorgt: Diese nutzt man zum Beispiel beim Bohren von Löchern in die Wand, beim Rühren oder Kneten des Teiges, um einen warmen Luftstrom zum Haaretrocknen zu erzeugen. Diese Drehbewegung muss aber nicht durch den Elektromotor zustande kommen, man kann die Drehbewegung auch anders erzeugen.



Dieser Bogen hilft dir zu entdecken, wie du bei einem Haushaltsgerät Drehbewegungen erzeugen kannst.

Du brauchst: einen Technikkasten wie Lego- oder Fischertechnik, ein weißes Blatt.

1. Du willst beispielsweise in der Küche ganze Haselnüsse für einen Kuchen zerkleinern.

Überlege dir mehrere Arten, wie du sie zerkleinern kannst. Stelle dir vor, dass ganz andere Maschinen als die elektrische eine Drehbewegung erzeugen. Dabei darfst du deiner Fantasie freien Lauf lassen (mit Wasserkraft, Windkraft, ...)!

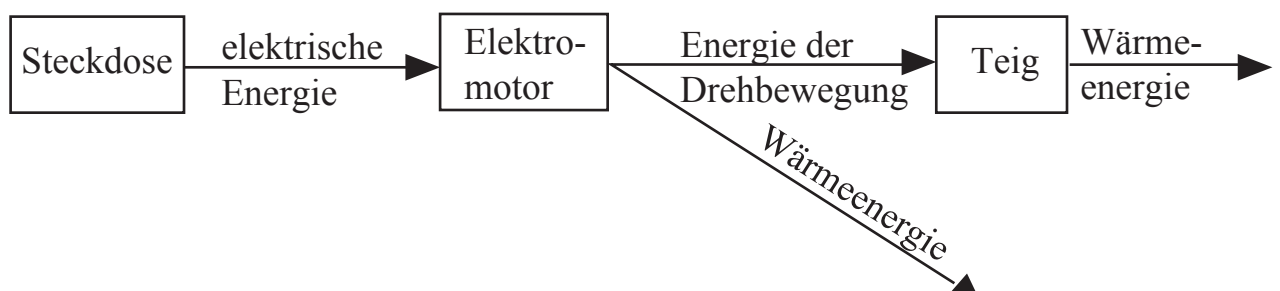
Welche Energiequellen wären möglich? _____

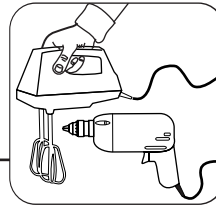
Wähle eine Energiequelle aus: _____

2. Entwerfe auf einem weißen Blatt Papier eine Maschine, die du mit deiner Energiequelle antreiben möchtest.

3. Baue, wenn möglich, mit dem Technikbausatz die von dir entworfene Maschine.

4. Skizziere für den nicht-elektrischen Antrieb deiner Maschine eine Energieumwandlungskette. An der folgenden Energieumwandlungskette eines elektrischen Mixers kannst du sehen, wie du dies machen kannst:



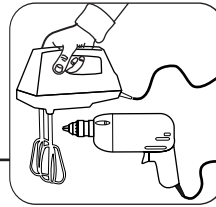


5. **Stelle** die Modell-Maschine deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor und sammle Verbesserungsvorschläge, die du noch berücksichtigen kannst.
6. **Ordne** die Vorschläge: Welche Vor- oder Nachteile haben die verschiedenen Energiequellen?
7. **Listet** gemeinsam für zwei Beispiele die Vor- und Nachteile zur elektrischen Energie auf.

	Vorteile	Nachteile
Elektroantrieb		

- Überlegt gemeinsam und haltet fest, welche der Ideen sich auch tatsächlich im Haushalt umsetzen lassen.
- Fragt verschiedene Personen, ob sie eure Maschinen mit nicht-elektrischem Antrieb benutzen würden. Fragt sie auch, warum oder warum nicht.

Demontage unserer Maschinen



Natur der Maschinen

Elektrischen Maschinen in eurem Haushalt siehst du nicht an, was sich hinter ihren Gehäusen alles verbirgt. Dazu musst du erst einmal das Gerät auseinandernehmen (demontieren). „Montieren“ nennt man den umgekehrten Vorgang, also das Zusammenfügen der Einzelteile zu einem Ganzen.

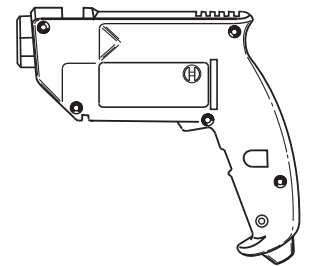
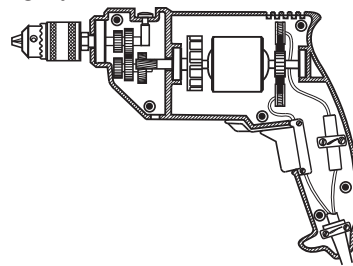


Aus welchen Teilen eine Maschine besteht, könnt ihr untersuchen, wenn ihr mithilfe dieser Anregung eine Maschine in ihre Einzelteile zerlegt und wieder zusammenfügt.

Du brauchst: eine defekte elektrische Maschine, Schraubendreher, Kreuzschlitzschraubendreher, Gabelschlüssel, Zangen, eine stabile Unterlage aus Pappe (möglichst größer als DIN A3), Klebe-Film, Schreibzeug, Arbeitskittel.

So könnt ihr bei der Demontage vorgehen:

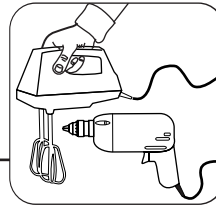
- 1. Entfernt** das Gehäuse und **zeichnet** dann auf einem gesonderten Blatt die großen Teile in ihrer Lage ab, damit ihr einen Überblick erhaltet.
- 2. Löst** die Einzelteile nacheinander. Jemand aus eurer Gruppe führt ein Demontage-Protokoll. Ihr schreibt hinein, in welcher Reihenfolge ihr die Teile auseinander nehmt. **Legt** diese auf der DIN-A3-Unterlage nacheinander in der demontierten Reihenfolge ab: Das erste Teil erhält die Nummer 1, das zweite die Nummer 2 usw. Die Teile werden auf der Unterlage mit einem Klebestreifen festgehalten.
- 3. Habt** ihr das Gerät in seine Hauptbestandteile zerlegt (demontiert), findet heraus, wie die einzelnen Teile heißen.
- 4.** Nach der Untersuchung werden die Teile mithilfe des Demontage-Protokolls wieder **zusammengesetzt**.



**Achtung: Das Gerät darf auf keinen Fall wieder genutzt werden!
Es besteht Lebensgefahr!!!**

- **Vergleicht** eure Ergebnisse mit denen der anderen Gruppen. Welche Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede gibt es?
- **Hättet ihr vermutet**, dass es so unter dem Gehäuse aussieht? Haben sich Fragen für euch ergeben, auf die ihr gern Antworten suchen möchtet?

Aus welchen Teilen ist eine Maschine zusammengesetzt und wie wirken sie zusammen?



Natur der Maschinen

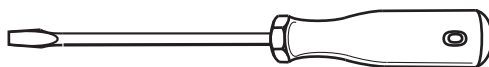
Sicherlich hast du schon mal ein Gerätegehäuse abgenommen und dich gewundert, aus wie vielen kleinen und großen Teilen ein einfaches Elektrogerät, wie zum Beispiel ein Fön, zusammengesetzt ist. Bei dem einen oder anderen Teil siehst du sofort, was es ist, aber den Gesamtüberblick zu bekommen, warum so viele Teile notwendig sind, ist nicht so leicht.



Mithilfe dieser Anregung kannst du eine Maschine zerlegen und wieder zusammenfügen. Dabei wirst du untersuchen, aus welchen Einzelteilen eine Maschine bestehen kann und wie diese zusammenwirken.

Du benötigst:

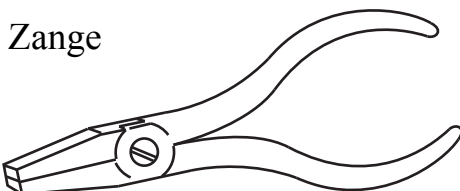
eine defekte elektrische Maschine, Schraubendreher, Kreuzschlitzschraubendreher, Gabelschlüssel, Zangen, eine stabile Unterlage aus Pappe (möglichst größer als DIN A3), Klebeband, Schreibzeug, Arbeitskittel oder altes Hemd, Nawi-Ordner, eventuell kleine Zettel.



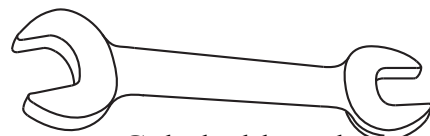
Schraubendreher



Kreuzschlitz-Schraubendreher



Zange

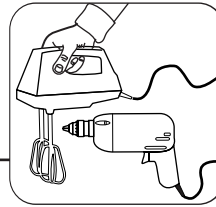


Gabelschlüssel

So kannst du bei der Demontage (dem Auseinandernehmen) deiner Maschine vorgehen:

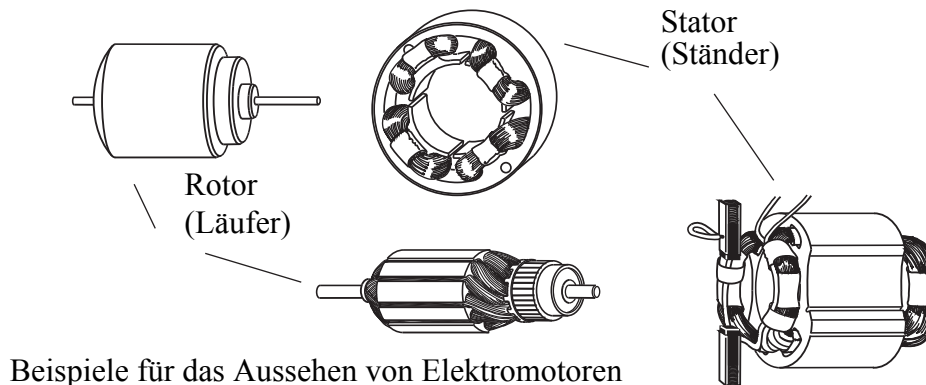
1. **Frage** in Geschäften nach Prospekten mit Abbildungen und Beschreibung deines Geräts oder **suche** in Technikbüchern nach Abbildungen oder Beschreibungen ähnlicher Geräte, denn diese Anregung kann dir nur eine grobe Orientierung geben.
2. **Öffne** das Gehäuse und **verschaffe** dir einen Gesamtüberblick. Eine mögliche Vorgehensweise wird in den Punkten 3 bis 5 beschrieben:

Aus welchen Teilen ist eine Maschine zusammengesetzt und wie wirken sie zusammen?



Natur der Maschinen

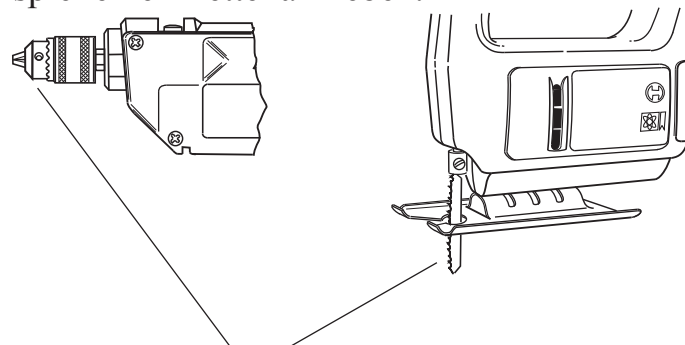
3. **Suche** nach dem Antrieb; in deinem Gerät ist er ein Elektromotor. Aus welchen Teilen Elektromotoren bestehen können, zeigen dir die folgenden Abbildungen:



4. Was wird nun bei deiner Maschine angetrieben? Es ist meistens ein Teil des Gerätes, dessen Bewegung wir ausnutzen. Bei der Bohrmaschine zum Beispiel ist es der Bohrkopf, bei der Stichsäge das Sägeblatt, beim Mixer sind es die Knethaken oder Schneebesen.

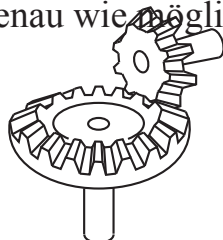
Diesen Teil der Maschine bezeichnet man als Abtrieb.

Kennzeichne das entsprechende Teil deiner Maschine mit diesem Begriff. Dazu kannst du zum Beispiel einen Zettel ankleben.



Beispiele für das Aussehen von Antrieben

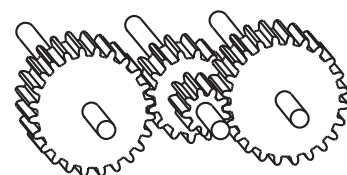
5. Motor und Abtrieb können auf verschiedene Weise durch ein sogenanntes Getriebe miteinander verbunden sein. Die Abbildungen unten zeigen dir mögliche Verbindungsteile, die du in deiner Maschine entdecken kannst. **Kennzeichne** sie oder **zeichne** sie so genau wie möglich in deine Mappe.



Kegelradgetriebe

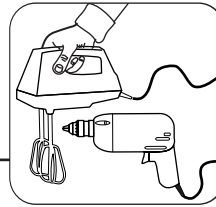


Riemengetriebe



Stirnradgetriebe

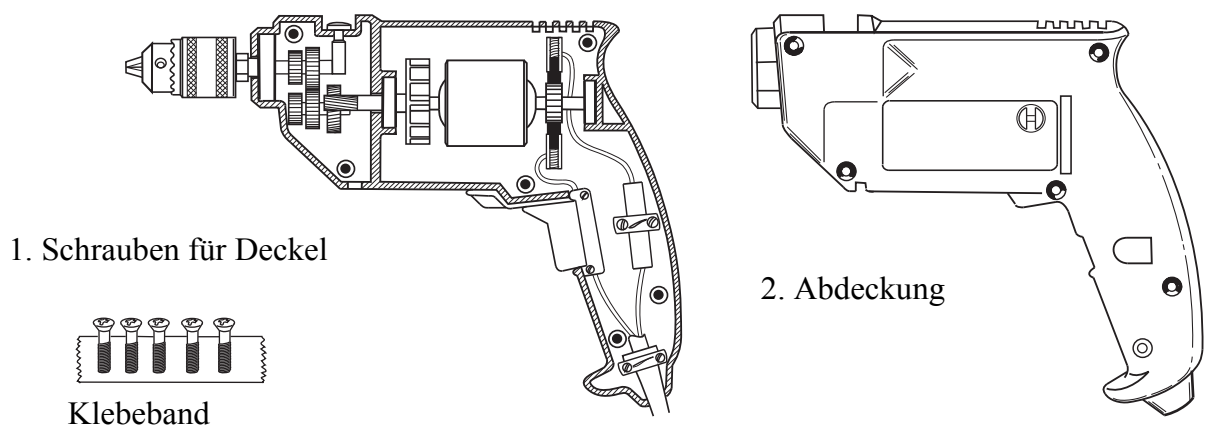
Aus welchen Teilen ist eine Maschine zusammengesetzt und wie wirken sie zusammen?



Natur der Maschinen

5. **Beginne** nun mit der Demontage. Achte darauf, dass du die Einzelteile nicht beschädigst. **Führe** ein Demontage-Protokoll. Dort **beschreibst** du, in welcher Reihenfolge du die Teile auseinandernimmst. Auf der DIN-A3-Unterlage legst du nacheinander die entfernten Teile ab: Das erste Teil erhält die Nummer 1, das zweite die Nummer 2 usw. ...

Die Teile werden auf der Unterlage mit Klebeband festgehalten.

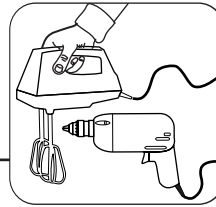


6. **Hast** du das Gerät systematisch und so weit wie möglich und sinnvoll demontiert (auseinander genommen), kannst du die Geräteteile näher **untersuchen**.
7. Nach der Demontage und den weiteren Untersuchungen werden die Teile mithilfe des Demontageprotokolls wieder **zusammengefügt**.

**Achtung: Das Gerät darf auf keinen Fall wieder genutzt werden!
Es besteht Lebensgefahr!!!**

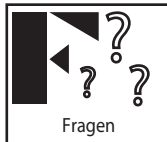
- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Könnt ihr jetzt erklären, wozu so viele Einzelteile in einer Maschine notwendig sind?

Wie ist ein Küchenmixer aufgebaut?



Natur der
Maschinen

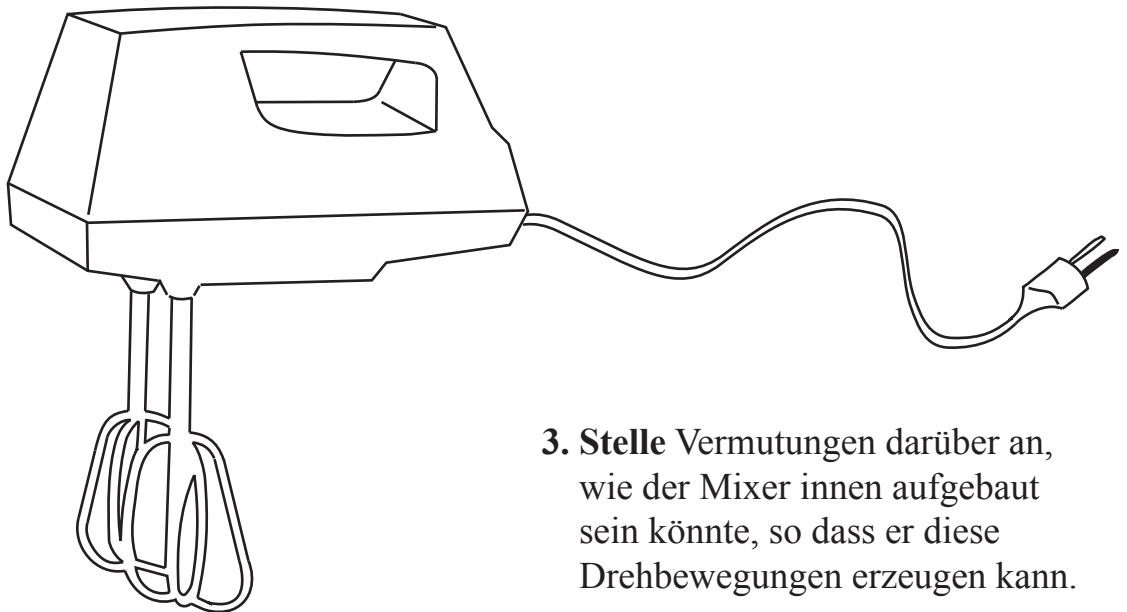
Früher hat man Eischnee oder Sahne mit einem Quirl oder mit einer Gabel geschlagen. Wenn du es einmal versuchst, wirst du merken, dass es gar nicht so einfach ist. Mit einem elektrischen Küchenmixer geht das viel schneller.



Mit dieser Anleitung kannst du dir einen Überblick verschaffen, was du alles an einem Küchenmixer untersuchen kannst.

Du brauchst: einen funktionierenden elektrischen Küchenmixer,
ein Blatt Papier und Stifte zum Zeichnen.

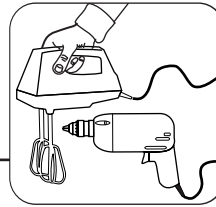
1. **Beobachte**, wie sich die Rührstäbe des Mixers in der langsamsten Betriebsgeschwindigkeit drehen.
2. **Zeichne** die Drehrichtungen in die Abbildung ein!



3. **Stelle** Vermutungen darüber an, wie der Mixer innen aufgebaut sein könnte, so dass er diese Drehbewegungen erzeugen kann.
4. **Zeichne** deine Vorstellung auf ein Extrablatt.

- **Vergleiche** deinen Entwurf mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler:
Schreibe auf, was dir an deinem oder an einem anderen Entwurf besonders gut gefällt.

Wie funktioniert ein Küchenmixer?



Natur der Maschinen

Elektrische Küchengeräte funktionieren in der Regel ein paar Jahre. Danach lohnt sich eine Reparatur meistens nicht, weil es billiger ist ein neues Gerät zu kaufen. Daher wissen auch nur noch wenige Leute, wie ein Küchengerät von innen aussieht.



Mit dieser Anregung kannst du untersuchen, wie ein elektrischer Küchenmixer innen aufgebaut ist und wie er funktioniert.

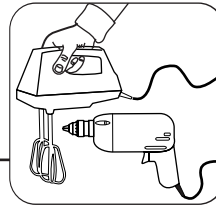
Du brauchst: einen defekten elektrischen Küchenmixer, verschiedene Schraubendreher und Zangen, eine Schachtel für lose Teile.

- 1. Löse** die Gehäuseschrauben und hebe das Gehäuse des Mixers ab. Bei einigen Geräten kannst du eine weitere Plastikcappe über dem Getriebe entfernen.
- 2. Vergleiche** den Aufbau deines Mixers mit den Bildern der Einzelteile auf der Übersichtszeichnung eines demontierten Mixers (B-Seite).
Unterstreiche die Namen der Bauteile, die du in deinem Mixer erkennst!
- 3. Untersuche und beschreibe**, wie die Drehbewegung der Motorachse in die Drehung der Rührstäbe umgewandelt wird. Dazu kannst du das Flügelrad (Lüfter) vorsichtig mit dem Finger bewegen.

- 4. Überprüfe**, wie sich der Mixeraufbau von deiner Vorstellung, die du vor der Demontage entwickelt hast, unterscheidet. Was haben die Konstrukteure anders oder besser gelöst?

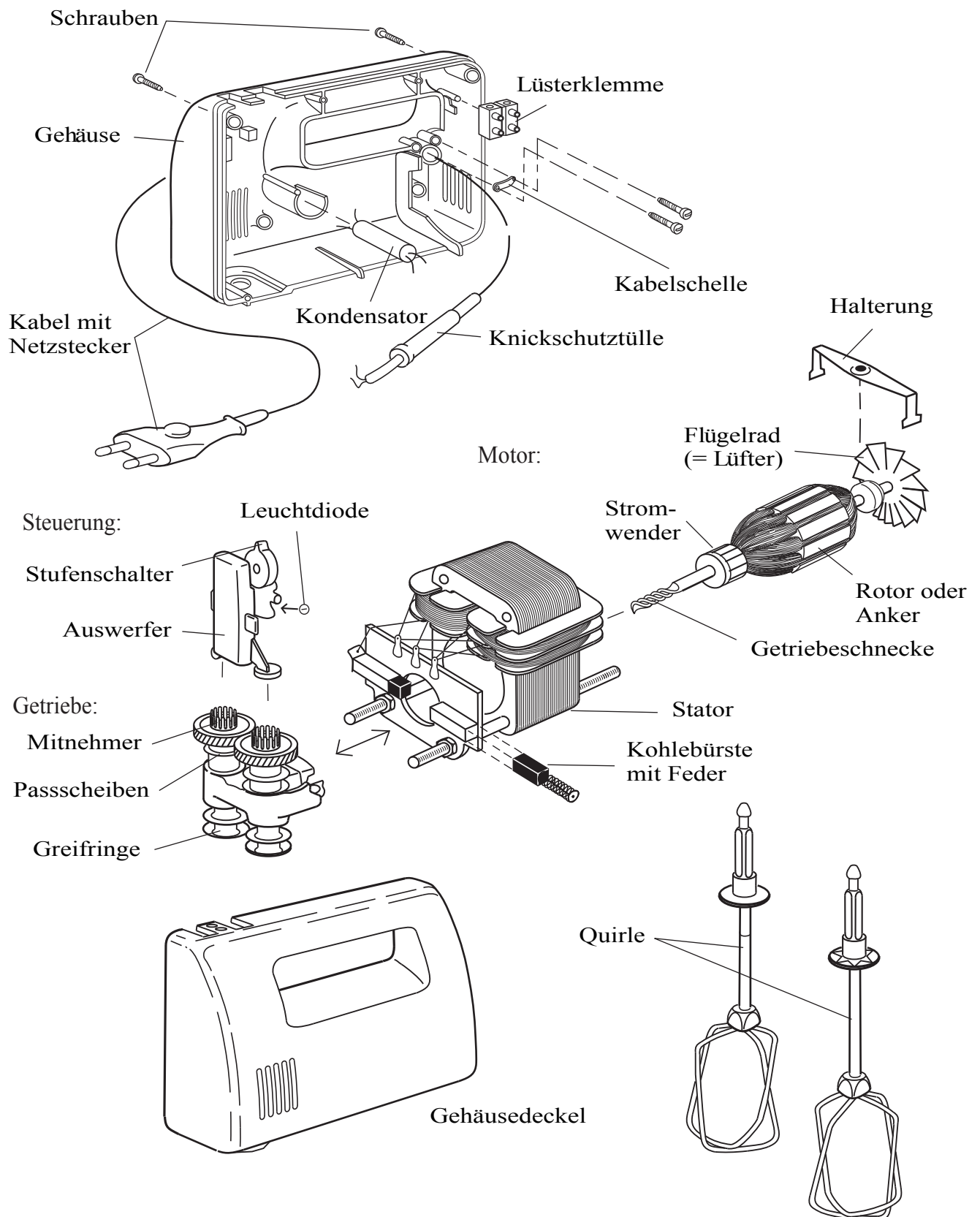
- Welche Fragen zum Aufbau und zur Funktionsweise hast du noch?

Wie funktioniert ein Küchenmixer?

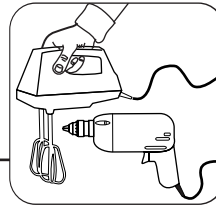


Natur der Maschinen

Übersichtszeichnung eines Küchenmixers



Ein Küchenmixer aus Lego-Technik



Natur der Maschinen

Wenn du bereits einen defekten Küchenmixer demontiert hast, dann kennst du schon die wichtigsten Bauteile, aus denen er zusammengesetzt ist. Du könntest auch untersuchen, wie der Motor das Getriebe und damit die Rührstäbe in Bewegung setzt.



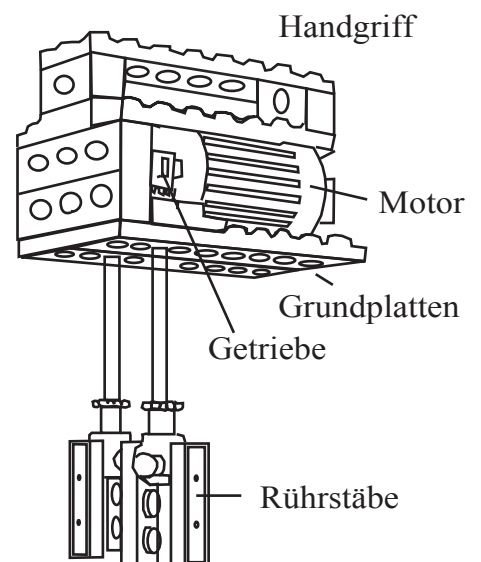
Du kannst selbst ein funktionierendes Mixer-Modell herstellen, um das Zusammenwirken des Motors mit den verschiedenen Getriebeteilen noch besser zu verstehen.

Du brauchst: entweder einen Lego-Technik-Kasten (dacta 1032) oder einen anderen Technik-Baukasten mit Motor und Getriebeteilen, passende Batterien als Spannungsquelle.

1. **Sieh nach**, welche Getriebeteile es in deinem demontierten Küchenmixer gibt.
2. **Schaue** dir die Abbildung des Lego-Modells an und überlege, welche Bausteine und vor allem welche Getriebeteile du neben dem Motor für dein Mixer-Modell brauchst.

3. **Stelle** das Mixer-Modell her. **Beginne** mit den beiden Grundplatten und dem Motor. **Nimm** die Bauteile erst dann aus dem Kasten, wenn du sie zum Bauen benötigst. **Achte** darauf, dass dir keine Teile herunterfallen und du keine verlierst!

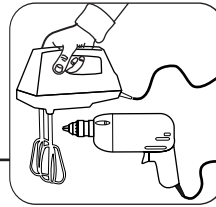
4. **Prüfe** die Funktion deines Modells, indem du den Motor an die dazugehörigen Batterien anschließt und ihn einschaltest. Wie gut funktioniert dein Mixer-Modell? Musst du noch etwas verbessern?



5. **Überlege und erprobe**, wie du die Drehgeschwindigkeit der Rührstäbe durch Veränderungen am Getriebe beschleunigen oder verlangsamen kannst.

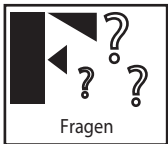
- **Stelle** deinen kleinen Mixer deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor.
- **Erkläre**, wie du ihn gebaut hast, damit die Teile gut zusammenwirken.

Wie sieht eine Bohrmaschine innen aus?



Natur der Maschinen

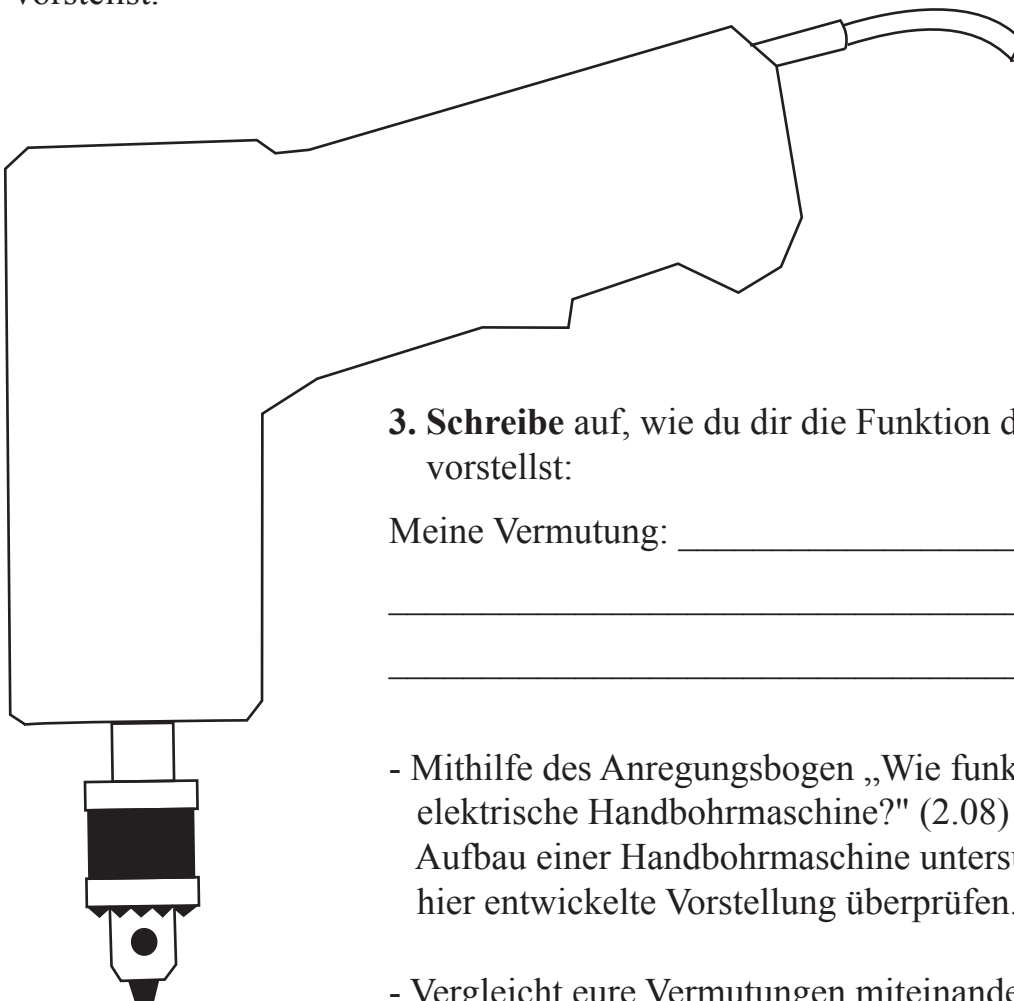
Eine elektrische Bohrmaschine erleichtert handwerkliche Arbeiten im Haushalt enorm. Man kann damit viele verschiedene Arbeiten verrichten. Stets nutzt man die Drehbewegung der Maschine aus. Ihre Geschwindigkeit lässt sich nach Bedarf einstellen.



Dieser Bogen soll dich dazu anregen, Fragen zu dem „Innenleben“ einer elektrischen Bohrmaschine zu entwickeln.

Du brauchst: eine Bohrmaschine.

- 1. Betrachte** die Bohrmaschine und überlege, wie sie innen aufgebaut sein könnte.
- 2. Zeichne** in den folgenden Umriss ein, wie du dir das Innere einer Bohrmaschine vorstellst.

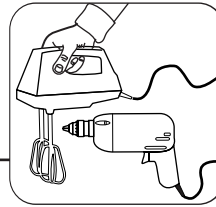


- 3. Schreibe** auf, wie du dir die Funktion der Maschinenteile vorstellst:

Meine Vermutung: _____

- Mithilfe des Anregungsbogen „Wie funktioniert eine elektrische Handbohrmaschine?“ (2.08) kannst du den Aufbau einer Handbohrmaschine untersuchen und deine hier entwickelte Vorstellung überprüfen.
- Vergleiche eure Vermutungen miteinander.
- Welche Fragen haben sich ergeben?
- Welche Fragen wollt ihr noch bearbeiten?

Wie funktioniert eine elektrische Handbohrmaschine?



Natur der Maschinen

Eine elektrische Handbohrmaschine kann man für verschiedene Aufgaben benutzen. Man kann mit ihr zum Beispiel kleine Löcher in Holz bohren oder dicke Löcher in eine Wand. Mit den entsprechenden Aufsätzen kann man mit ihr auch runde Löcher in ein Brett schneiden oder sie zum Abschleifen verwenden. Stets nutzt man dabei die Drehbewegung des Motors aus.

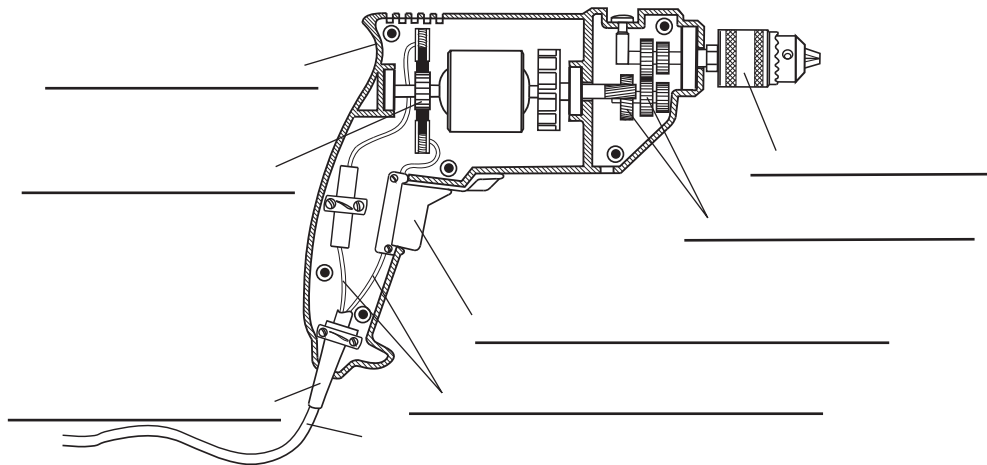


Dieser Bogen hilft dir zu untersuchen, wie eine elektrische Handbohrmaschine funktioniert.

Du brauchst: eine defekte elektrische Handbohrmaschine und passendes Werkzeug, einen roten Buntstift.

1. Betrachte die folgende Abbildung einer elektrischen Handbohrmaschine.

Beschrifte die Abbildung mit folgenden Begriffen: Bohrfutter, Gehäuse, Schalter, Getriebe, Elektromotor, Kollektor, elektrische Leitungen, Kabel.



2. Entferne die eine Hälfte des Gehäuses. Welche Bauteile erkennst du wieder?

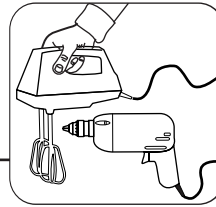
3. Zeichne mit einem roten Buntstift den Weg des elektrischen Stroms in die Abbildung ein.

4. Prüfe, ob sich das Getriebe ein wenig mit der Hand drehen lässt und **untersuche** so, wie die Drehbewegung des Motors über das Getriebe auf den Bohrer übertragen wird.

5. Schreibe auf einer Extraseite auf, wie eine Bohrmaschine funktioniert.

- Stellt eure Erklärungen den anderen vor und vergleicht sie miteinander!
- Welche Fragen zum Aufbau und zur Funktionsweise der Bohrmaschine hast du noch?

Eine Tellerbohrmaschine aus Lego-Technik?



Natur der Maschinen

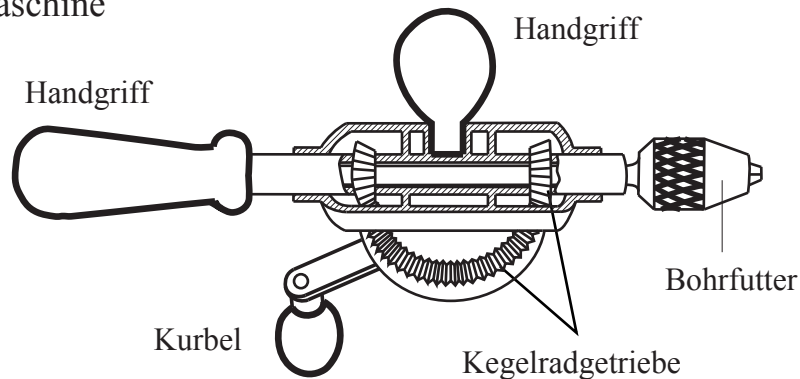
Mit Lego-Technik kann man viele verschiedene Maschinen nachbauen. Man kann sich dabei genau an die Bauanleitungen halten. Wenn du jedoch wissen willst, warum bestimmte Bauteile in einer Maschine verwendet werden und wie sie zusammenwirken, dann ist es besser, du stellst selbst eine Maschine her.



Dieser Bogen hilft dir, mit Lego-Technik ein Modell einer Tellerbohrmaschine herzustellen.

Du brauchst: einen Kasten mit Lego-dacta 1032 und eine Tellerbohrmaschine.

Tellerbohrmaschine



- 1. Probiere** an der Tellerbohrmaschine aus, wie sich die Drehbewegung der Kurbel auf das Getriebe und dann auf den Bohrer überträgt.
- 2. Konstruiere** mit Lego-Technik ein Modell einer solchen Tellerbohrmaschine. Deine Maschine sieht vielleicht ganz anders aus als das Original. Das macht nichts! Wichtig dagegen ist, dass deine Tellerbohrmaschine durch ein Kegelradgetriebe bewegt wird.
Wähle dafür aus dem Lego-Kasten Getriebeteile und andere Bauteile aus, die du für die Konstruktion deines Modells gebrauchen kannst.

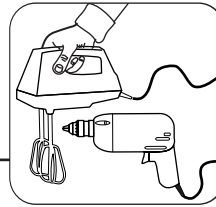


Diese Abbildung stellt ein Kegelradgetriebe dar, bei dem die Drehbewegung eines Zahnrades auf eine rechtwinklig dazu geneigte Achse übertragen wird.

- **Vergleiche** dein Modell mit denen der anderen. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede stellst du fest? Kannst du noch etwas verbessern?
- Welche Fragen zur Funktionsweise der Tellerbohrmaschine hast du noch?

Ich und die Maschinen 2.09

Ein elektrisches Bohrmaschinen-Modell



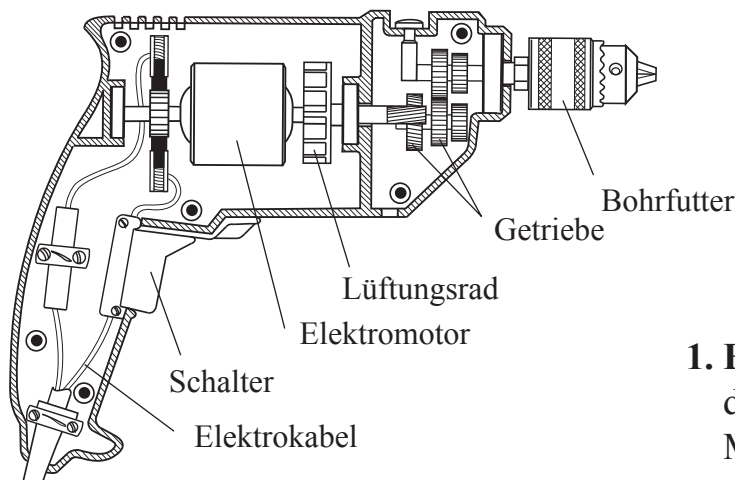
Natur der Maschinen

Mit Lego-Technik kann man viele verschiedene Maschinen nachbauen. Man kann sich dabei genau an die Bauanleitungen halten. Wenn du jedoch wissen willst, warum bestimmte Bauteile in einer Maschine verwendet werden und wie sie zusammenwirken, dann ist es besser, du stellst selbst eine Maschine her.



Dieser Bogen hilft dir, mit Lego-Technik ein Modell einer elektrischen Handbohrmaschine herzustellen.

Du brauchst: einen Kasten mit Lego-dacta 1032 und eine defekte elektrische Handbohrmaschine.



1. Entferne den Gehäusedeckel der Maschine, so dass du den Motor und das Getriebe erkennen kannst.

2. Bewege das Getriebe mit dem Finger und beobachte, wie sich die Drehbewegung des Motors auf das Getriebe und den Abtrieb überträgt.

3. Konstruiere mit Lego-Technik ein Modell einer elektrischen Handbohrmaschine.

Orientiere dich an der geöffneten Bohrmaschine und an der Abbildung!

Welche Konstruktionen kannst du nachbauen?

a) Baue zuerst ein Getriebe, das die Kraft des Motors auf einen „Bohrer“ mit nur einer Geschwindigkeit überträgt.

b) Erweitere deine Konstruktion, so dass du den „Bohrer“ mit langsamer und auch mit schneller Drehgeschwindigkeit bewegen kannst.

4. Überprüfe die Funktion deines Modells. Wie einfach lässt sie sich bedienen?

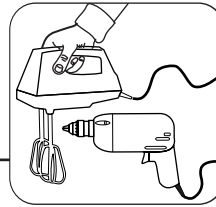
Wie einfach lässt sich die Geschwindigkeit verändern?

5. Überlege, wie du die Konstruktion des Modells noch verbessern kannst.

Probiere deine Ideen aus!

- Stelle dein Bohrmaschinen-Modell deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor!
- Welche Fragen zur Funktionsweise der Bohrmaschine haben sich noch ergeben?

Welche Getriebetypen gibt es und was bewirken sie?



Natur der Maschinen

In vielen Maschinen wandelt der Motor elektrische Energie in Bewegungsenergie um. Die Drehbewegung des Motors muss meistens noch in eine andere Bewegung umgewandelt werden. Diese Aufgabe übernehmen die Getriebe, von denen es mehrere Arten gibt. Wenn du eine Maschine bauen willst, musst du das passende Getriebe auswählen, um die gewünschte Bewegung zu erhalten.



Dieser Anregungsbogen hilft dir die Wirkung verschiedener Getriebearten zu untersuchen.

Du brauchst: einen Lego-dacta-Kasten (Nr. 1032) oder einen vergleichbaren Technikbaukasten.

1. Sieh dir die folgende Abbildung mit verschiedenen Getriebearten genau an.

2. Zeichne mit Bleistift deine Vermutung in die Zeichnung ein:

In welche Richtung bewegen sich die Getriebeteile 2 bis 6, wenn du das Zahnradgetriebe in die angegebene Richtung drehst?

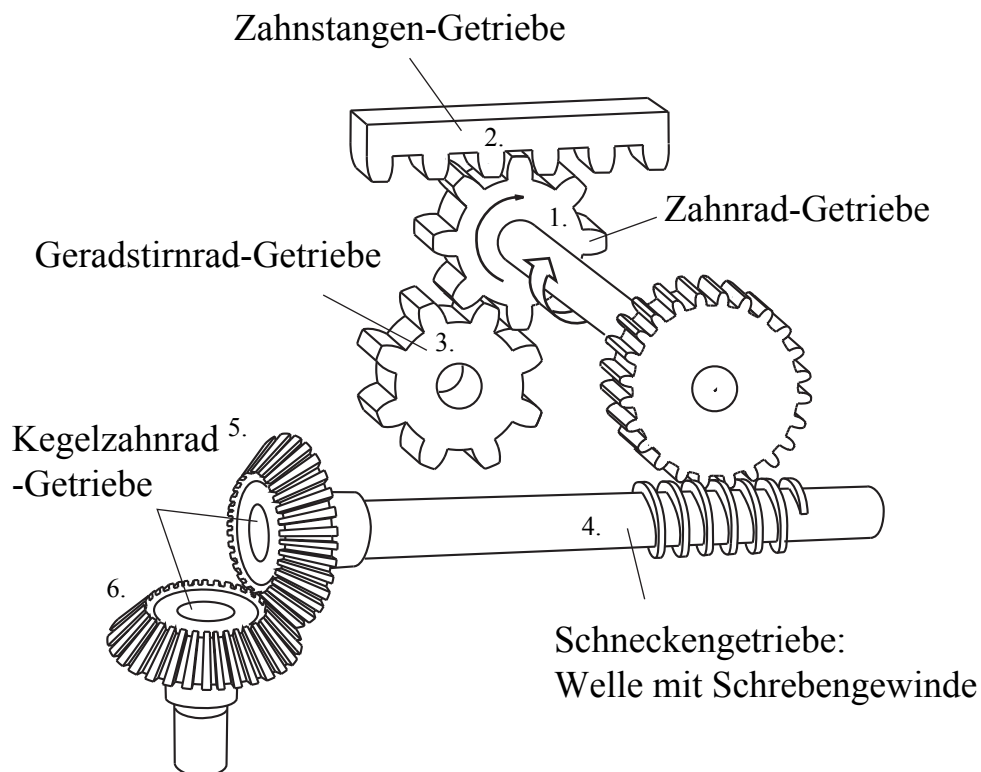
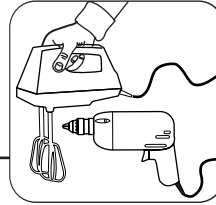


Abbildung aus D. Macaulay: Das Mammutbuch der Technik

Welche Getriebetypen gibt es und was bewirken sie?



Natur der Maschinen

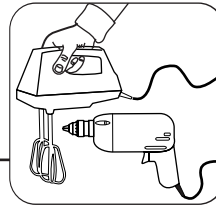
3. **Baue** das auf der ersten Seite abgebildete Getriebe mit dem Technikbausatz nach. Die Halterungen für die Getriebeteile kannst du nach deiner eigenen Vorstellung bauen.
4. **Drehe** das Zahnradgetriebe deines Modells und überprüfe, ob die Getriebeteile sich in die Richtung drehen, wie du es in die Abbildung (A-Seite) eingezeichnet hast. Trifft deine Vermutung nicht zu, korrigiere diese.

- **Überlege**, welche Getriebearten du in verschiedenen Maschinen finden wirst. **Erkläre**, warum gerade diese verwendet werden.

- Ein Getriebe dient dazu, die Drehbewegung des Motors in eine andere Bewegung umzuwandeln. Es kann jedoch noch mehr.

Informiert euch im Mammutbuch der Technik von David Macaulay oder im Internet darüber.

Was wollt ihr noch untersuchen?



In einem Mixer dreht sich der Motor viel schneller, als sich die Knethaken drehen dürfen. Damit sich diese mal langsamer oder mal schneller drehen, wurde ein passendes Getriebe eingebaut.



Mit dieser Anregung kannst du untersuchen, wie Getriebe eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Drehgeschwindigkeit bewirken.

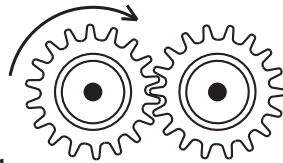
Du brauchst: einen Lego-dacta-Kasten (Nr. 1032) oder einen vergleichbaren Technikbaukasten.

1. Baue die abgebildeten einfachen Getriebe nach.
2. Drehe jeweils das Antriebsrad und beobachte das Abtriebsrad:
 - a) Zeichne die Drehrichtung des Abtriebsrads in die Abbildung ein.
 - b) Notiere die Wirkung auf die Abtriebsgeschwindigkeit:

Dreht sich das Abtriebsrad schneller oder langsamer als das Antriebsrad?

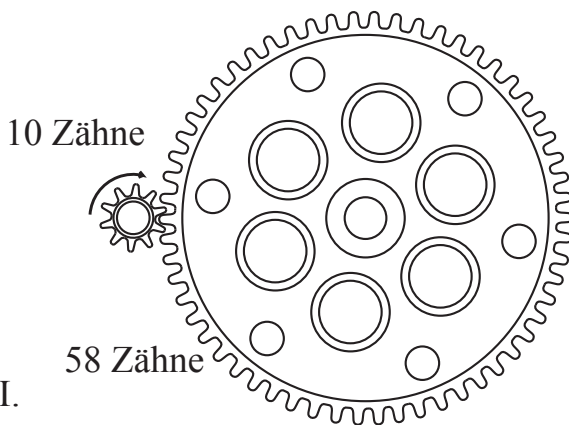
Wieviel schneller oder langsamer?

I. Antrieb Abtrieb



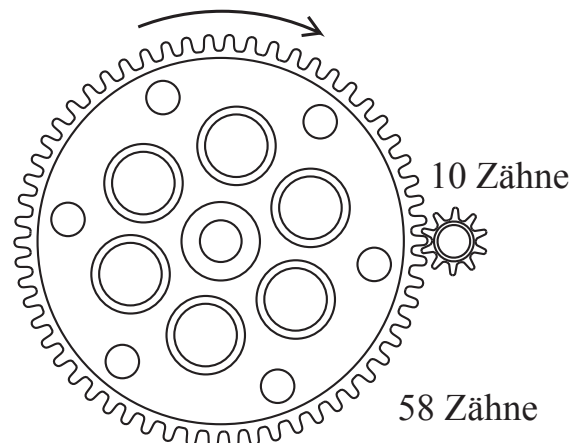
je 18 Zähne

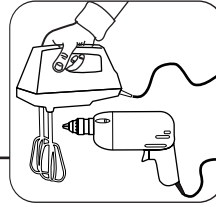
II.



III.

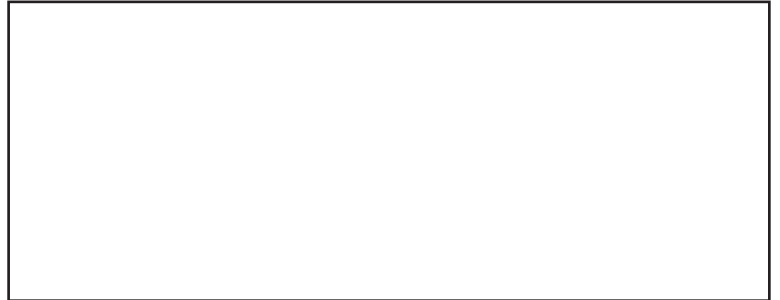
Meine Beobachtung zur Abtriebsgeschwindigkeit:





Dreht sich ein Antriebsrad mit 40 Zähnen einmal, dann dreht sich das Abtriebsrad mit 20 Zähnen zweimal und das mit 10 Zähnen viermal.

3. Zeichne ein Zahnrad-Getriebe, bei dem sich der Abtrieb dreimal so schnell dreht wie der Antrieb: die Geschwindigkeit also verdreifacht wird.



4. Zeichne ein Zahnrad-Getriebe, bei dem die Geschwindigkeit des Antriebs durch den Abtrieb halbiert wird.

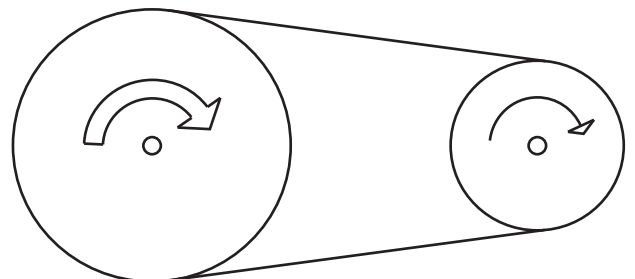


5. Wie oft drehen sich die auf Seite A dargestellten Abtriebsräder bei einer Umdrehung des Antriebsrades? Notiere.

- a) _____
- b) _____
- c) _____

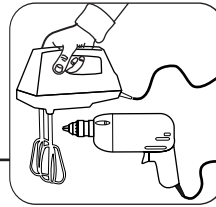
6. Baue mit Teilen aus dem Legobaukasten folgenden Riemenantrieb:

Wie kannst du den dargestellten Riemenantrieb verändern, damit sich der Abtrieb in die umgekehrte Richtung dreht? Zeichne die Veränderung mit rotem Stift in der Abbildung ein!



- Bei einem Mixer kann man in der Regel zwischen drei Geschwindigkeiten, mit welchen sich die Rührstäbe/Knethaken drehen können, wählen.

Überlegt euch, wie dieses Getriebe aufgebaut sein könnte, damit das möglich ist.

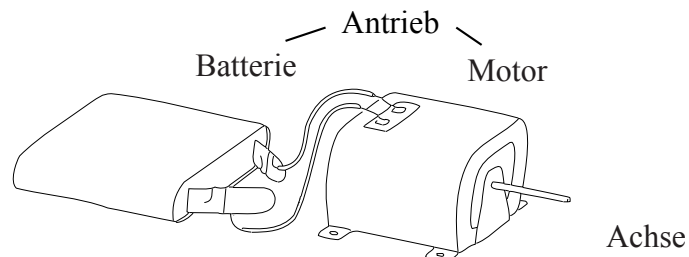


Wie ihr vielleicht bei der Demontage von Haushaltsmaschinen herausgefunden habt, sind viele Maschinen nach dem „gleichen Muster gestrickt“: Ein Elektromotor dreht eine Achse, an der ein kleines Werkzeug eine bestimmte Arbeit verrichten kann. Mit etwas Phantasie sollte es euch deshalb gelingen, selbst eine neuartige Haushaltsmaschine zu erfinden.

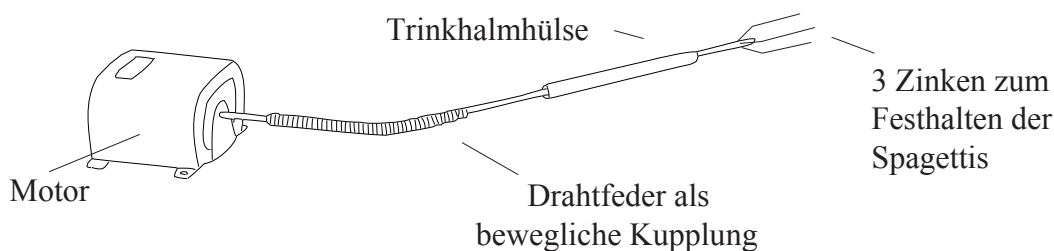


Hier kannst du eine (nicht unbedingt ernst zu nehmende) Maschine herstellen.

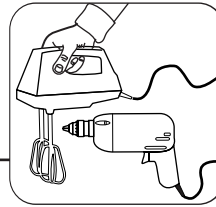
Du brauchst: eine elektrische Spannungsquelle mit 4,5 V (z. B. eine Flachbatterie), einen passenden Motor für Kleinspannungen (4,5 V), Klingeldraht, einen LötKolben, Lötzinn mit Flussmittel, eine Drahtfeder, eine dünne Stricknadel und was sonst hilfreich sein mag.



1. **Überlege**, wie du mithilfe der oben genannten Teile einen universell einsetzbaren Antrieb herstellen kannst. Den hier abgebildeten Antrieb kannst du bestimmt noch verbessern: Durch einen Ein-Aus-Schalter, ein formschönes Gehäuse und ...
2. **Baue** den Antrieb zusammen!
3. **Prüfe**, wie du an der Achse etwas festmachen kannst, das eine bestimmte Arbeit erleichtert, wie eine Spagetti-Aufwickelvorrichtung (siehe Abbildung). Ein kleiner Propeller statt der drei Zinken macht aus dem Teil vielleicht eine Zu-heiße-Suppe-Kaltblasmaschine oder ...



- **Vergleiche** deine Konstruktion mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. **Tauscht** eure Ideen und Erfahrungen untereinander aus.



In vielen Maschinen arbeitet ein Elektromotor. Er ist oft recht kompliziert aufgebaut und seine Einzelteile nur schwer zu erkennen und zu demontieren. Um zu verstehen, wie ein Elektromotor funktioniert, ist es notwendig, nur die wichtigsten Teile zu betrachten. Dies geschieht am einfachsten, indem ihr einen Elektromotor nachbaut.



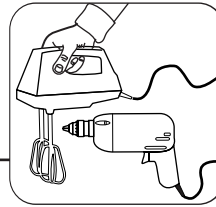
Hier kannst du einen Elektromotor herstellen.

Du brauchst: Spannungsquelle mit 4,5 V, eine etwa 20 x 30 cm große Holzplatte, ein etwa 50 cm langes und zwei etwa je 20 cm lange Stücke isolierten Kupferdraht, Isolierband, einen 3 mm dicken und etwa 15 cm langen Stahl Nagel oder Ähnliches, zwei etwa 3 cm lange Rohrstücke mit 3 mm Innendurchmesser, zwei kleine Leistenstücke (15 x 50 mm), 2 Sperrholzstücke (40 x 55 mm), vier Eisenwinkel (5 cm) als Lager, 8 kleine Schrauben, zwei möglichst starke Magneten (z. B. aus kleinen Lautsprechern), Leim, Klebstoff.

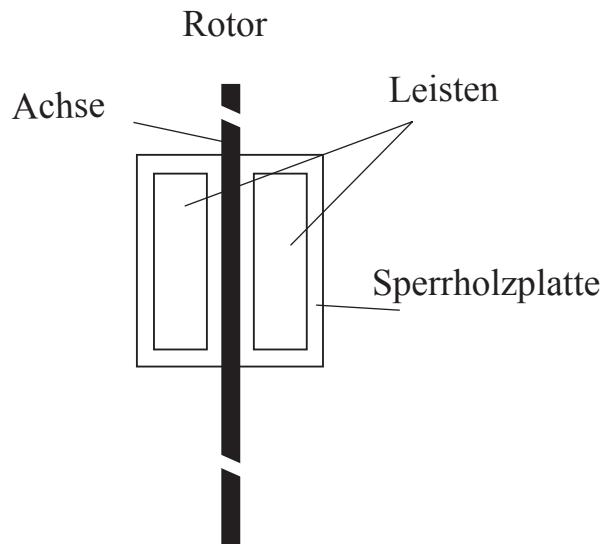
1. Baue mithilfe der folgenden Anleitung und der Zeichnung auf dem B-Bogen aus den oben genannten Teilen einen Elektromotor. Du musst sehr genau arbeiten.

- a) Stelle** mithilfe der Detailzeichnung den Rotor her.
- b) Die** Kupferdrähte müssen fest auf den Spulenkern **gewickelt** werden.
Die abisolierten Enden sollen an einer Seite etwa 5 cm überstehen.
- c) Vor** dem Aufbau des Rotors **klebst** du die beiden Rohrstücke nach der Zeichnung auf der Achse fest und **befestigst** die Drahtenden mit Isolierband.
- d) Die** Magneten **klebst** du an den Winkeln fest. Die Winkel **montierst** du auf dem Grundbrett. Der Abstand zwischen Spule und Magnet darf nur sehr klein sein.
Die Spule muss sich schnell drehen lassen, ohne zu „eiern“.
- e) Montiere** den Stromabnehmer. Er muss immer an dem Rohr anliegen.
- f) Schließe** die elektrische Spannungsquelle an.
- g) Den** abgebildeten Motor kannst du jetzt bestimmt noch verbessern, z. B. durch einen Ein-Aus-Schalter, ein formschönes Gehäuse und ...

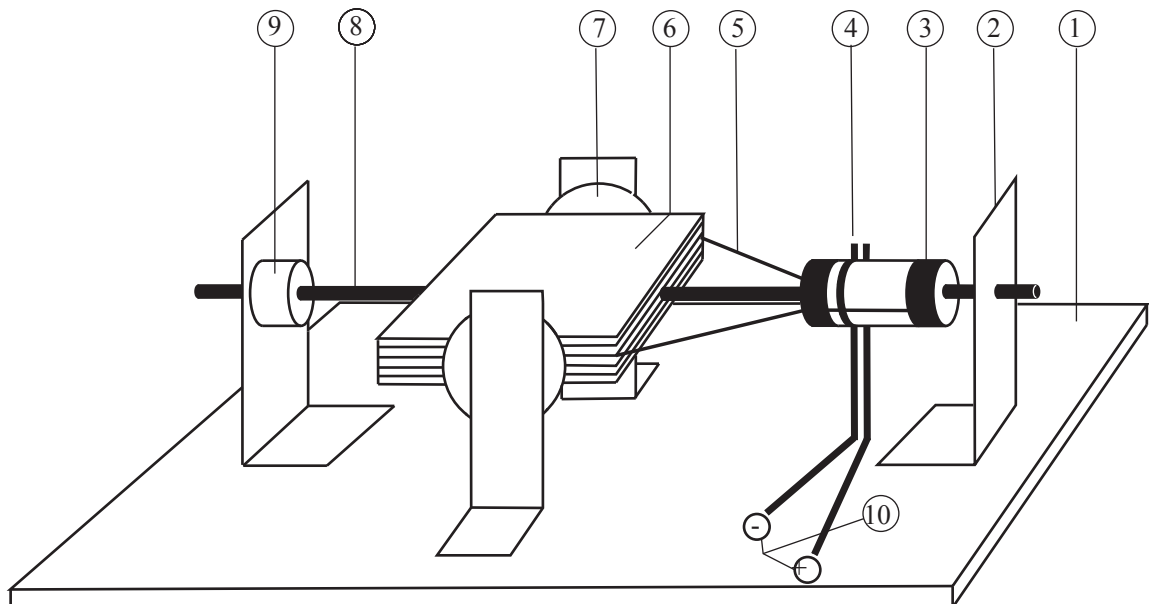
-
- **Vergleiche** deinen Motor mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
 - Wie kannst du die Funktionsweise deines Motors verbessern? **Schreibe** deine Vorschläge auf.



Detailzeichnung zu ⑥



Auf eines der beiden Sperrholzstücke werden die beiden Leisten und die Achse (z. B. Nagel) geklebt, darauf das zweite Sperrholz.

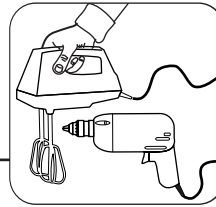


1 Grundplatte
2 Winkel
3 Stromwender
(Rohr mit den durch Isolierband
festgeklebten Spulenenden)

4 Stromabnehmer
5 Kupferdraht
6 Rotor (aus Holz)
7 Magnet

8 Nagel (Achse)
9 Rohr
10 Spannungsanschluss

Der Aufbau eines Elektromotors



Natur der Maschinen

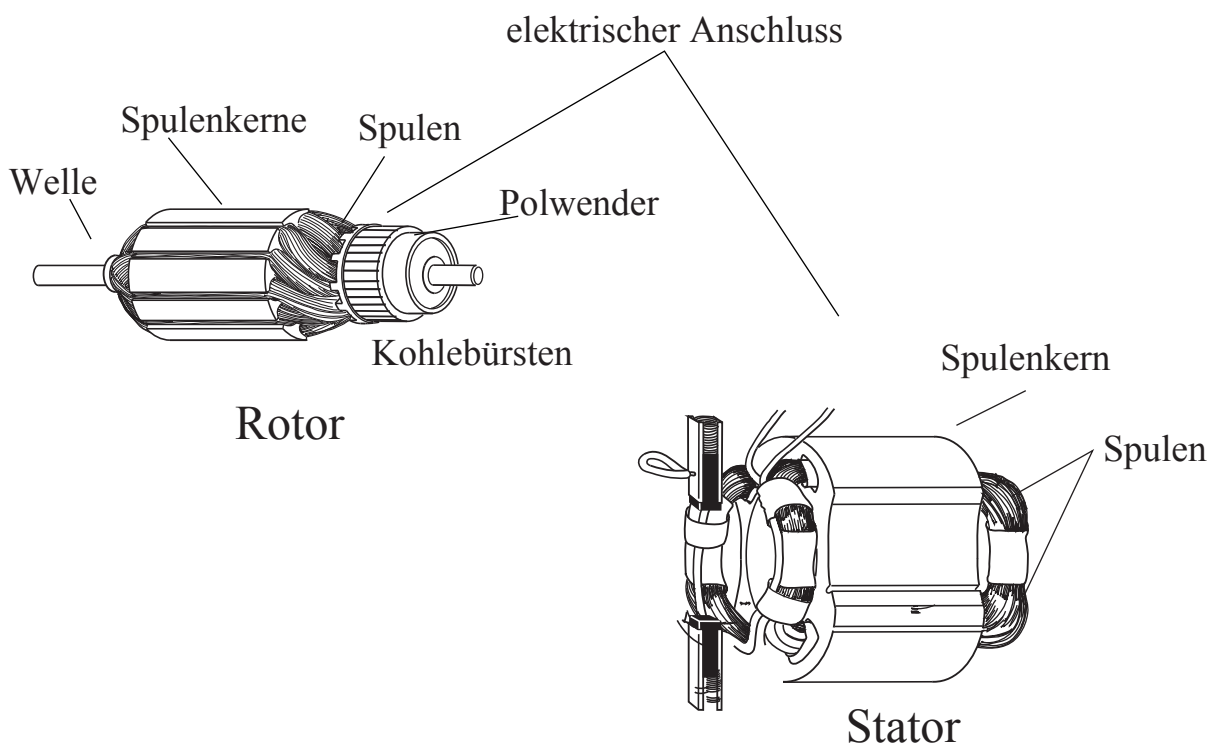
Bei der Demontage deiner Maschine hast du sicher auch den Elektromotor gefunden. In fast allen Maschinen ist er sehr ähnlich aufgebaut.



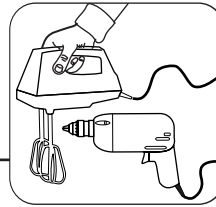
Hier kannst du untersuchen, wie ein Elektromotor aufgebaut ist.

Du brauchst einen Elektromotor, den du aus einer Maschine ausgebaut hast.

- 1. Lege** alle Teile, die du dem Elektromotor zuordnest, vor dich hin.
- 2. Demontiere** ihn, soweit es geht, ohne Teile zu zerstören oder zu durchtrennen.
Beschrifte die Teile. Beachte dazu die Zeichnung unten.
- 3. Liste** die Teile auf, die deiner Meinung nach
 - Strom leiten,
 - sich drehen, wenn die Maschine arbeitet,
 - die zu einem Elektromagneten gehören.



- **Welche** Fragen hast du noch zum Aufbau des Elektromotors?



Bei deiner Demontage eines Elektromotors hast du festgestellt, dass der Rotor und der Stator Elektromagneten oder Magneten sind. Die Wirkung der Kräfte dieser Magneten wird für das Erzeugen einer Drehbewegung angewendet.

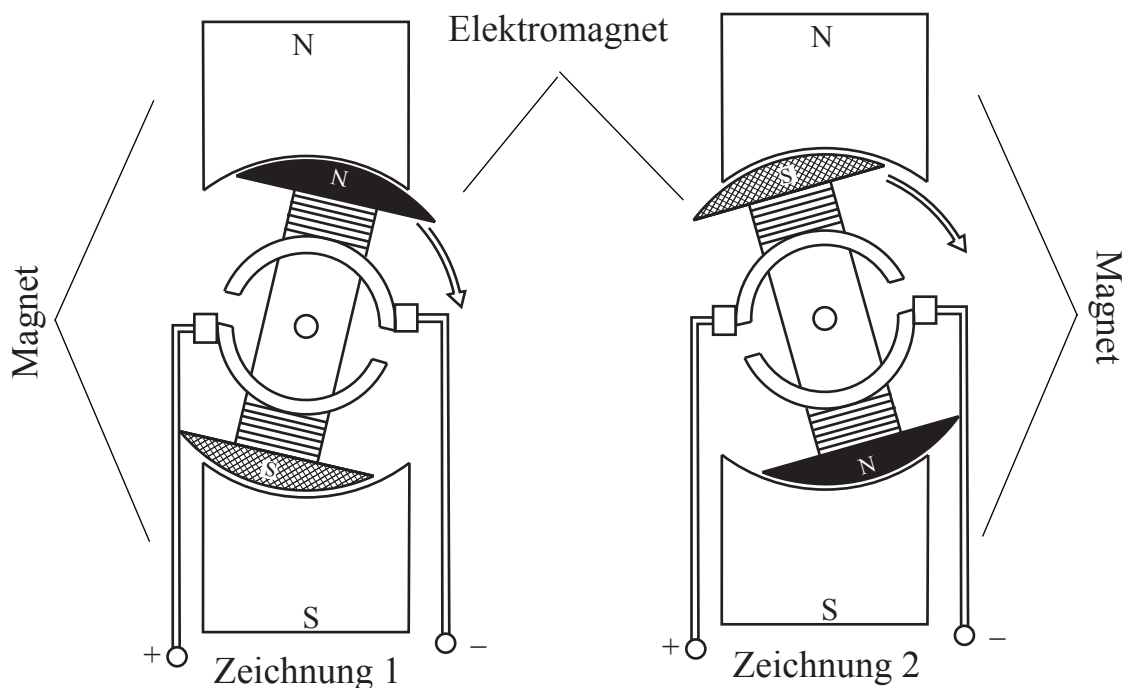


Hier kannst du das Wirkungsprinzip im Motor entdecken.

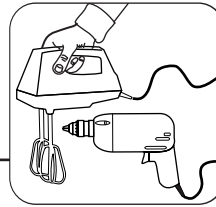
Betrachte folgende Zeichnungen und **formuliere** deine Vermutung:
Wie kommt die Drehbewegung des Elektromotors zustande?

Überlege dazu:

- Was geschieht in Zeichnung 1, wenn sich der Nordpol des einen Magneten und der Nordpol des Elektromagneten gegenüberstehen?
- Was geschieht in Zeichnung 2, wenn sich der Nordpol des einen Magneten und der Südpol des Elektromagneten gegenüberstehen?



- **Vergleiche** deine Vermutung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Welche** Fragen zur Drehbewegung eines Motors haben sich ergeben?
- **Überlegt** gemeinsam, wie ihr das Drehen eines Motors genauer untersuchen könnt.



Der Elektromotor einer Küchenmaschine kann sich mehrere Tausend Mal in der Minute drehen. Durch geschickte Konstruktion ist es also gelungen, die elektrische Energie mithilfe von Elektromagnetismus in Drehbewegungen umzuwandeln.



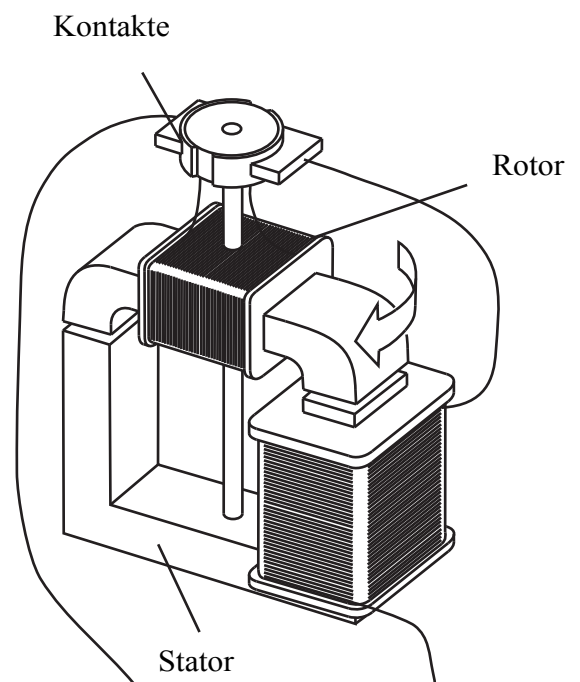
Du kannst anhand eines Modelles untersuchen, wie die Drehbewegung bei einem Elektromotor zustande kommt.

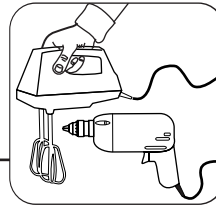
Du benötigst: einen Kompass, eine elektrische Spannungsquelle, ein Modell eines Elektromotors.

1. **Baue** das Modell des Elektromotors.
2. **Bringe** den Elektromotor mithilfe des elektrischen Stromes zum Drehen.
3. **Vertausche** die elektrischen Anschlüsse am Rotor.

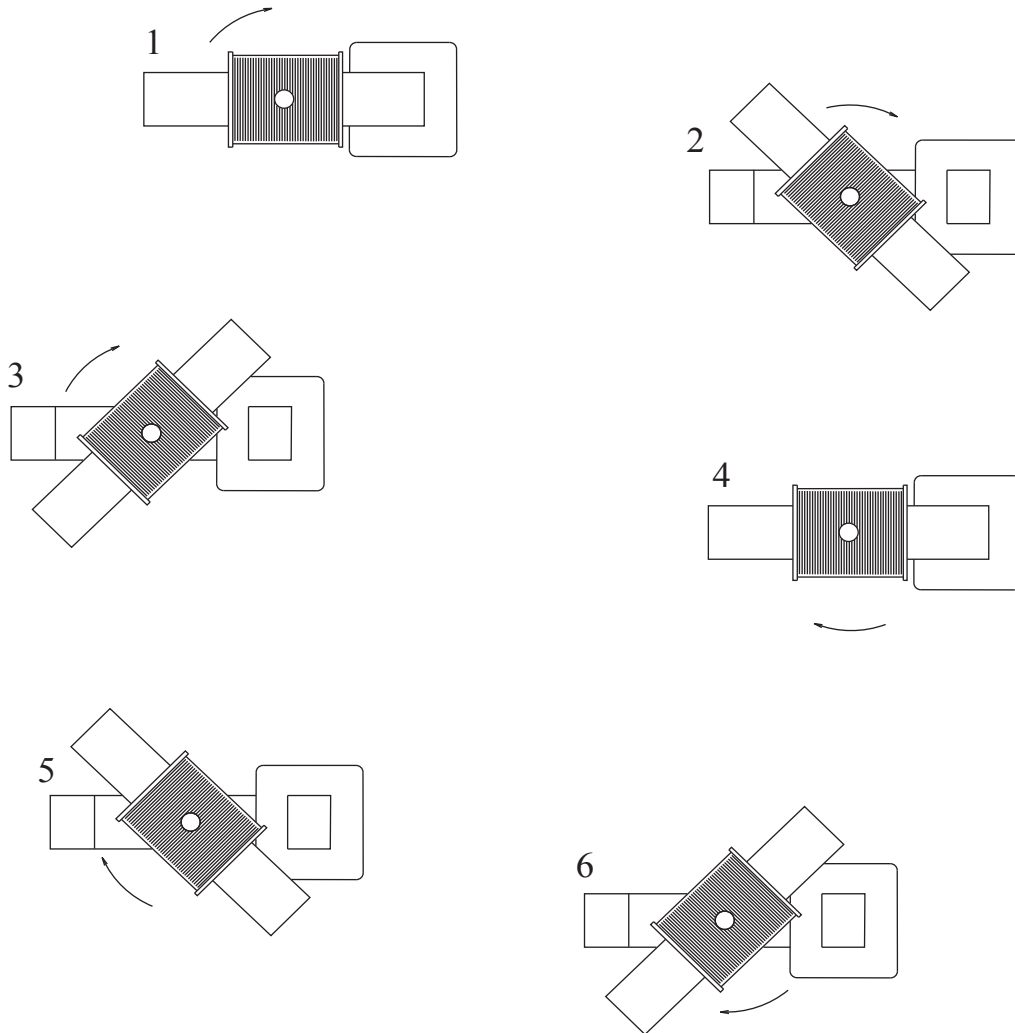
Was beobachtest du? _____

4. **Stelle** mit dem Kompass fest, wo sich beim Motor überall ein Elektromagnet befindet. Dazu musst du den Motor ausschalten und vor dem Einschalten den Rotor mit dem Finger festhalten.
5. **Zeichne** die Pole in die Skizze ein.
6. **Drehe** den Rotor vorsichtig mit dem Finger um seine eigene Achse und miss gleichzeitig mit dem Kompass, ob sich die Pole des Rotors verändern.





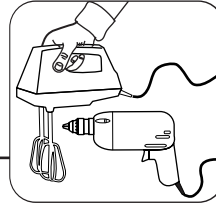
7. **Zeichne** in die Bildfolge die mögliche Polung vom Stator und Rotor ein.



8. **Beschreibe**, welche Aufgabe die Kontakte am Rotor haben:

- **Vergleiche** deine Beschreibung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

Zum Verstehen: Modell für einen Elektromotor



Natur der Maschinen

Selbst für geübte Fachleute ist es manchmal schwierig zu erkennen, wie ein Elektrogerät aufgebaut ist und wie die einzelnen Teile zusammenwirken. Einfach aufgebaute Modelle erleichtern das Verständnis, indem sie zeigen, wie die wesentlichen Teile funktionieren.



Du kannst entdecken, wie ein Elektromotor aufgebaut ist, wenn du ihn mit einem Modell vergleichst.

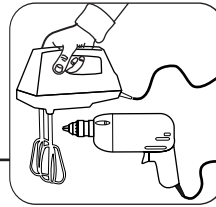
Du brauchst: einen Motor eines demontierten elektrischen Haushaltsgerätes, einen Modell-Elektromotor, den du selbst gebaut hast oder aus der Sammlung.

Vergleiche die Teile des Elektromotors mit den Teilen des Modell-Elektromotors: Welche Teile sehen gleich aus? Welche unterscheiden sich?

- Zeichne** dazu den Modellmotor neben den „richtigen“ Motor auf ein Extra-Blatt.
- Beschrifte** in deinen Zeichnungen alle Bauteile, die du am Modell und am Elektromotor des Gerätes erkennen kannst.
- Beschreibe** die Unterschiede zwischen dem “richtigen” Motor und dem Modellmotor.

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Überlegt** gemeinsam, welche Teile und ihre Funktion an beiden Motoren am wichtigsten sind. Welche Funktionen haben sie? Wie wirken sie zusammen?

Einschalten und schon läuft die Maschine



Natur der Maschinen

Von einer elektrischen Maschine erwartest du, dass sie auf Knopfdruck funktioniert: Ein Knopfdruck oder ein Umlegen des Schalters - und schon drehen sich das Bohrfutter bei der Bohrmaschine oder die Rührstäbe beim Mixer.



Mit dieser Anregung kannst du untersuchen, welche Wirkung des elektrischen Stroms genutzt wird, um Bewegung zu erzeugen.

Du brauchst: ein demontiertes elektrisches Haushaltsgerät, einen Durchgangsprüfer für den elektrischen Strom (Hilfe bietet der Bogen: „Leiter oder Nichtleiter“ (2.21)), eine elektrische Spannungsquelle (ca. 20 V), einen Kompass.

1. **Vermute**, welchen Weg der elektrische Strom durch dein Gerät nimmt, nachdem du es angeschaltet hast. **Notiere:**

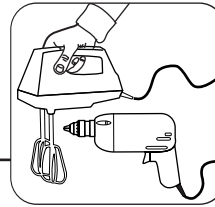
2. **Prüfe** mithilfe des Durchgangsprüfers an dem demontierten elektrischen Haushaltsgerät, welchen Weg der elektrische Strom tatsächlich nimmt.

Wichtig!
Du darfst nur bis zu einer elektrischen Spannung von 24 Volt hantieren.

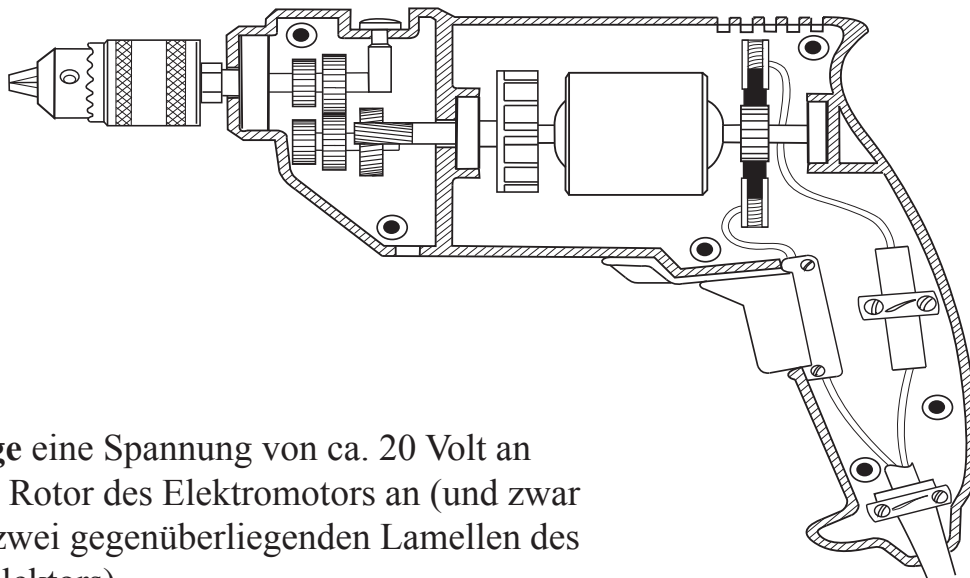


3. **Zeichne** dein Ergebnis als Weg des Stromes in der Zeichnung auf der B-Seite ein **oder liste** die vom Strom durchflossenen Teile der Reihenfolge nach auf:

Einschalten und schon läuft die Maschine



Natur der Maschinen



4. **Lege** eine Spannung von ca. 20 Volt an den Rotor des Elektromotors an (und zwar an zwei gegenüberliegenden Lamellen des Kollektors).

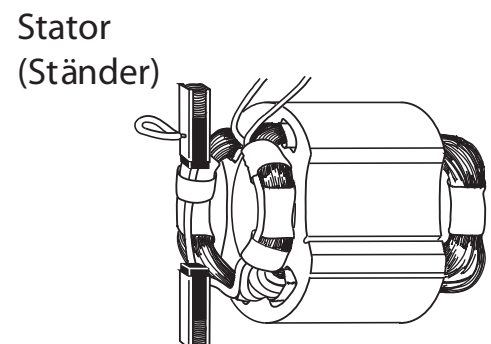
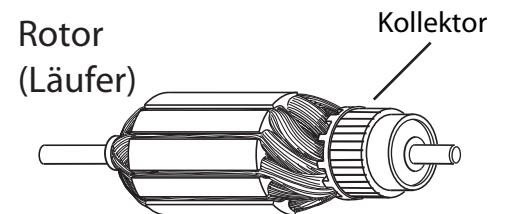
5. **Prüfe** mit Hilfe des Kompasses, welche Wirkung der nun fließende elektrische Strom auf den Rotor hat.

Zeichne deine Beobachtung in das Bild ein.

6. **Führe** diese Untersuchung ebenfalls am Stator durch. Hier musst du die Spannung an die Leitungen, die in die Spulen hineinführen, anlegen.

Zeichne deine Beobachtungen in das Bild ein.

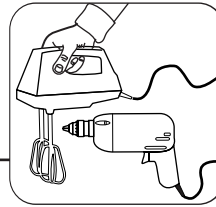
7. **Beschreibe**, wie die Drehbewegung des Elektromotors nach dem Einschalten zustande kommt:



Teile des Elektromotors

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler: Gibt es Unterschiede? Wenn ja, klärt, was richtig ist.

Welche Stoffe für welche Maschinenteile?



Natur der Maschinen

Maschinen sind aus unterschiedlichen Teilen zusammengesetzt. Sie unterscheiden sich nicht nur in der Form, sondern auch im Material, das manchmal „Stoff“ genannt wird. Die Anforderungen an die Materialien können ganz unterschiedlich sein: Mal sollen sie ein Laufgeräusch dämpfen oder entstehende Wärme rasch ableiten, mal sollen sie leicht sein oder sich gut anfühlen, manchmal auch mehreres gleichzeitig. Welches Material jeweils verwendet wird, entscheidet der Konstrukteur nach den jeweiligen Erfordernissen.



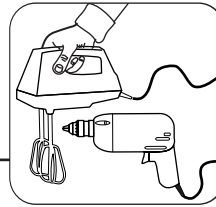
Hier kannst du untersuchen, aufgrund welcher Eigenschaften bestimmte Stoffe für bestimmte Maschinenteile verwendet werden.

Du brauchst: einige zerlegte Maschinen, die Apparatur zum Prüfen der Leitfähigkeit (Hilfe bietet der Bogen 2.21: Leiter und Nichtleiter bei elektrischen Maschinen), einen Dauermagneten, eine Reißnadel oder Feile zum Prüfen der Härte, ...

- 1. Betrachte** die Teile von zerlegten Maschinen und suche nach Unterschieden bei den Materialien!
- 2. Überlege**, welche Materialbezeichnungen du bereits kennst. Über Stoffe, die du nicht kennst, kannst du dich bei der Lehrkraft erkundigen.
- 3. Ordne** die verschiedenen Maschinenteile den verschiedenen Materialien zu.
- 4. Stelle** mithilfe einer Tabelle nach folgendem Muster die Materialien und ihre Eigenschaften gegenüber.

Material	Eigenschaften	

Welche Stoffe für welche Maschinenteile?



Natur der
Maschinen

5. **Vergleiche** die Ergebnisse deiner Untersuchungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

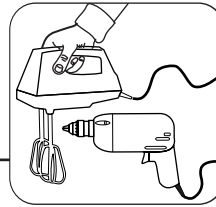
- **Begründe**, warum für folgende Maschinenteile nur ganz bestimmte Materialien verwendet werden!

Gehäuse: _____

Getriebe: _____

Motor: _____

- **Vergleiche** deine Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Gibt es Unterschiede? **Formuliert** eine gemeinsame Erklärung!



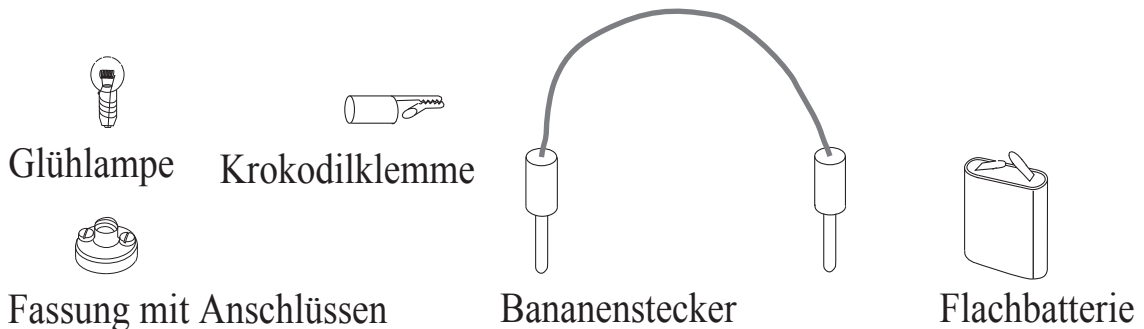
Die meisten elektrischen Maschinen werden mit elektrischer Energie aus der Steckdose betrieben. Der elektrische Strom, der dann durch das Gerät fließt, kann sehr gefährlich sein. Durch die Auswahl von geeigneten Materialien für die verschiedenen Teile des Gerätes werden wir vor diesen Gefahren geschützt.



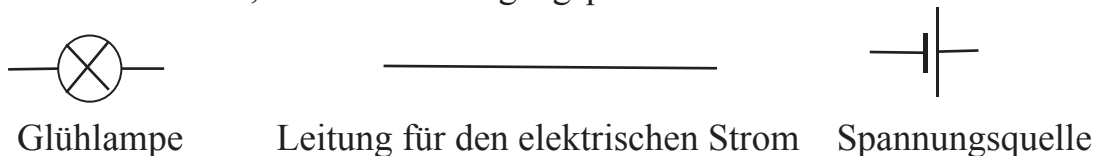
Hier kannst du untersuchen, welche Geräteteile den elektrischen Strom leiten und welche nicht.

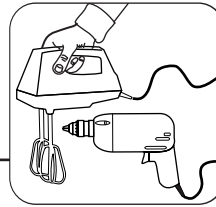
Du brauchst: 1 Spannungsquelle mit 4,5 V (z. B. eine Flachbatterie), eine Glühlampe (3,8 V) mit Fassung und Anschlüssen, 4 Kabel mit Bananensteckern, 2 Krokodilklemmen, verschiedene Geräteteile aus einer Maschine.

1. Überlege, wie du mit hilfe der folgenden Teile testen kannst, ob ein Gegenstand Strom leitet:



2. Solch eine Testapparatur nennt man Durchgangsprüfer. **Zeichne** mithilfe folgender Symbole in den Kasten, wie dein Durchgangsprüfer aussehen soll:





3. **Baue** deinen Durchgangsprüfer anhand deiner Zeichnung auf.

4. **Prüfe** nacheinander verschiedene Teile, ob sie den elektrischen Strom leiten oder nicht leiten.

Wichtig!
Du darfst nur bis zu einer elektrischen Spannung von 24 Volt hantieren.

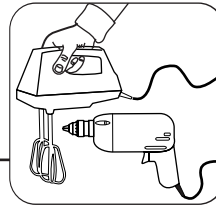


5. **Trage** deine Beobachtung in die Tabelle ein und vermute, aus welchem Material das jeweilige Teil besteht:

Bezeichnung der Teile	leitet elektrischen Strom ja/nein	vermutetes Material

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Welche Teile der Maschine schützen dich vor dem elektrischen Strom?

Begründe deine Angaben:



Die Vorgänge, die die Drehbewegung des Elektromotors bewirken, lassen sich ohne Hilfsmittel nicht beobachten. Dies gilt ebenso für die Vorgänge in den Spulen des Rotors und Stators, die die entscheidenden Teile des Elektromotors sind.



Du kannst hier die Eigenschaften einer Elekterspule, zum Beispiel die eines Elektromotors, untersuchen.

Du brauchst: Dauermagnet, Kompass, 2 Kabel mit Bananenstecker, Spannungsquelle, Elekterspule (z. B. 2500 Wdg.), Spulenkern.

- 1. Untersuche** zuerst, welche Wirkung ein Dauermagnet auf einen Kompass hat:
Halte dazu den Dauermagneten jeweils mit seinen Enden an den Kompass.
Notiere deine Beobachtung:

- 2. Halte** eine nicht angeschlossene Elekterspule mit ihren Enden an den Kompass.
Notiere deine Beobachtung:

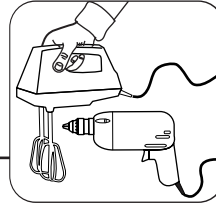
- 3. Schließe** die Elekterspule mit den Kabeln an die Spannungsquelle an!

- 4. Halte** den Kompass jeweils an die beiden Spulenenenden.

Schalte die Spannungsquelle ab, wenn die Spule zu heiß wird.

**Du kannst die Untersuchung mit einer Spule mit größerer
Windungszahl wiederholen.**

Welche Wirkung hat die Elekterspule jetzt auf den Kompass? **Notiere:**

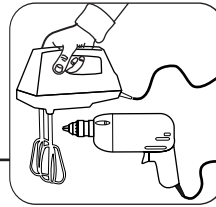


5. **Halte** den Kompass in die Nähe des Endes der stromdurchflossenen Elektrospule.
Führe jetzt vorsichtig den Spulenkern in die Spule ein.

Notiere deine Beobachtung:

6. **Beschreibe**, wodurch eine Kupferdrahtspule mit einem Spulenkern zu einem Elektromagneten wird:

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Vergleiche** den Elektromagneten mit dem Stator und dem Rotor des Elektromotors:
Was ist gleich und was ist verschieden?



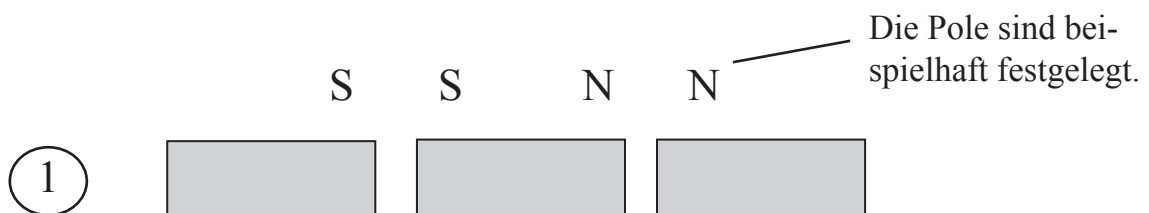
Bei schnellen Umdrehungen des Rotors kannst du nicht genau herausfinden, was zwischen Rotor und Stator geschieht. Selbst bei sehr langsamer Bewegung lässt sich schwer verfolgen, wie die Kräfte zwischen dem Rotor und Stator wirken.



Du kannst untersuchen, wie der Rotor und der Stator sich gegenseitig magnetisch beeinflussen.

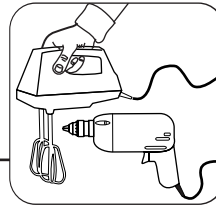
Du brauchst: mehrere Klebekissen, dicke Folie oder weißen Karton, drei Stabdauermagneten, Eisenfeilspäne.

- 1. Klebe** einen Dauermagneten mithilfe eines Klebekissens auf den Tisch.
- 2. Ordne** die beiden anderen Dauermagneten so an, dass sich jeweils die abstoßenden Pole gegenüberliegen (vgl. Abb.1). Zwischen den Polen sollte ein nicht zu großer Spalt entstehen.
- 3. Klebe** die beiden außen liegenden Magneten ebenfalls fest.



- 4. Lege** die Folie über die Magneten und streue gleichmäßig Eisenfeilspäne darauf. Was beobachtest du?

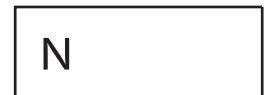
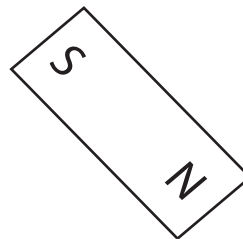
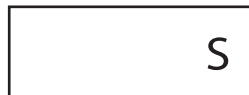
- 5. Zeichne** in Abb. 1 ein, wie sich die Eisenfeilspäne angeordnet haben.



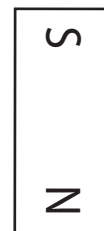
6. Der innen liegende Magnet stellt den Rotor, die aussen liegenden Magneten stellen den Stator dar:

Verändere die Position des Rotors mit den Klebekissen so, wie es in folgenden Abbildungen dargestellt ist. **Zeichne** dann jeweils in das Bild die Anordnung der Eisenfeilspäne ein.

2

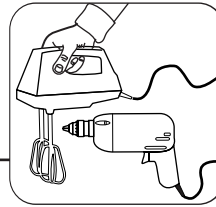


3



7. **Schreibe** deine Beobachtungen auf:

- Erkläre, wie die drehende Bewegung des Rotors zustande kommt.



Die Wirkung des elektrischen Stromes auf eine Spule (eine Kupferspule um einen Eisenkern) kannst du nicht ohne Hilfsmittel beobachten. Erst wenn du Hilfsmittel, wie einen Kompass oder Eisenfeilspäne, in ihre Nähe bringst, kannst du mehr beobachten.



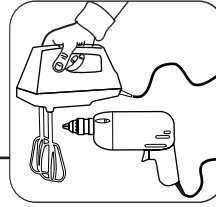
Du kannst hier untersuchen, welche Veränderungen der elektrische Strom bei einem Elektromagneten bewirkt.

Du brauchst: eine elektrische Spannungsquelle, zwei Leitungen, eine Elektroschleife (z. B. 2500 Wdg.), dazu den Eisenkern, Eisenfeilspäne, ein weißes DIN-A4-Blatt aus Karton.

1. **Schließe** die Elektroschleife an die elektrische Spannungsquelle an.
2. **Lege** das Blatt auf die Schleife.
3. **Streue** gleichmäßig, als wenn du dein Frühstücksei mit Salz bestreust, die Eisenfeilspäne darauf.
4. **Stoße** nun vorsichtig mit dem Finger an das Blatt.

5. **Notiere** deine Beobachtung: _____

6. **Erkläre**, welche Wirkung der elektrische Strom auf die Schleife hat.



7. **Führe** vorsichtig den Eisenkern in die Elekterspule ein.

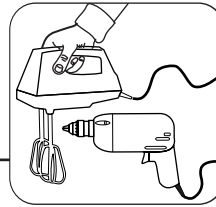
8. **Zeichne** die Anordnung der Eisenfeilspäne als Bild:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw the arrangement of iron filings.

9. **Beschreibe**, was der eingeschobene Spulenkern bewirkt:

Four horizontal lines spaced evenly apart, providing space for the student to describe the effect of the inserted coil core.

- **Vergleiche** deine Beobachtung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Überlege**, welche Vorteile ein solcher Elektromagnet gegenüber Dauermagneten haben kann.



Bei der Demontage verschiedener Maschinen hat sich gezeigt, dass bei Elektromotoren für die Stromführung rötliche Kupferdrähte verwendet werden, die in vielen Windungen um einen Eisenkern geschlungen sind. Die Drähte sind mit verschiedenen farbig lackierten Isolationen umhüllt, sodass es keinen Kurzschluss geben kann, wenn Strom hindurchgeschickt wird.



Hier kannst du untersuchen, welche Wirkung der stromführende Draht auf den Eisenkern ausübt.

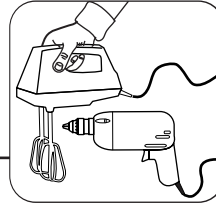
Du brauchst: Gleichspannung (z. B. von einer Flachbatterie, über die Schalttafeln des Nawi-Fachraumes oder von einem gleichgerichteten Netzteil, das mehr als 1 Ampère (A) Strom liefern kann), einen Rundstahl oder eine Maschinenschraube (ca. 80 x 6 mm), Klingeldraht, Teppich-Klebeband, Klebefilm, einige Büroklammern, Messer, Stromkabel, Krokodilklemmen.

1. Baue einen Elektromagneten:

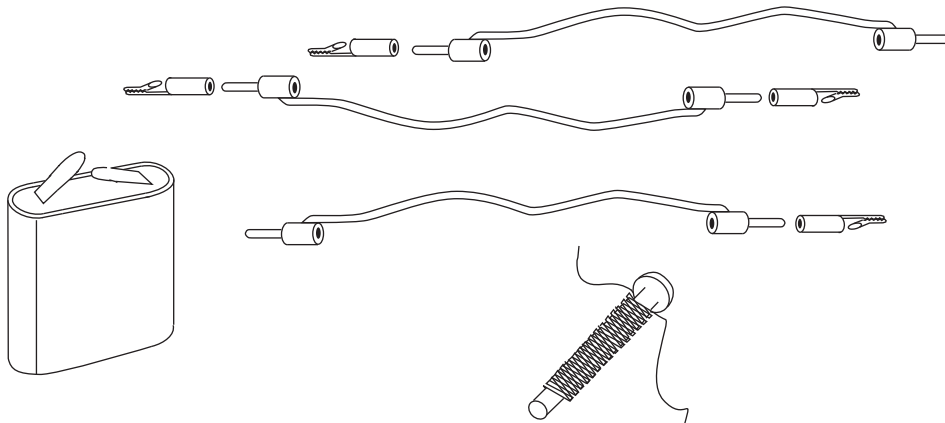
- a) **Klebe** einen Streifen Teppich-Klebeband um den Rundstahl.
- b) **Winde** - wie in der Zeichnung A dargestellt - den Klingeldraht um den Rundstahl oder die Schraube. (Etwa 30 Windungen ergeben die erste Lage - vergleiche Zeichnung B.)
- c) **Fixiere** die Wicklung mit dem Teppich-Klebeband, so dass sie nicht verrutschen kann.
- d) **Wickle** nun die zweite Lage in die andere Richtung (vgl. Zeichnung C) und **fixiere** auch diese. Mit zwei - besser drei! Lagen - ist deine „Spule“ fertig.
- e) **Klebe** die letzte Wicklung mit Klebefilm fest, damit sie sich nicht wieder abwickeln kann.



(Das Teppichklebeband ist nicht dargestellt)



2. **Löse** dann mit dem Messer vorsichtig ein kurzes Stück der Isolierung an den beiden Drahtenden der Spule ab!
3. **Klemme** auf die blanken Stellen Krokodilklemmen und lege Gleichspannung an. Die Zeichnung soll dir beim Aufbau der Schaltung helfen.

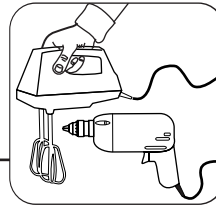


4. **Überlege**, wie du mit einfachen Mitteln den Strom jederzeit an- und ausschalten kannst!
5. **Halte** schließlich eine Büroklammer locker an ein Ende des Rundstahls und **ziehe** sie gefühlvoll wieder zurück! Was bemerkst du? Was geschieht, wenn du den Stromkreis unterbrichst?

6. **Notiere** deine Beobachtung: _____

7. **Beschreibe**, welche Wirkung der stromführende Draht auf das Eisen hat?

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Überlege**, was sich verändert, wenn du weniger oder mehr Wicklungen um einen Eisenkern hast.



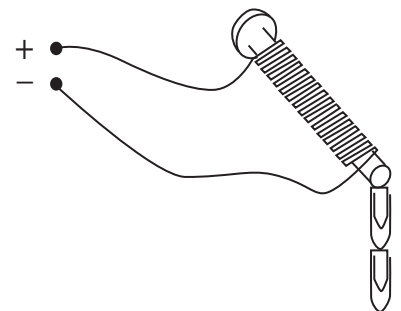
Je nach dem, was die Haushaltsmaschinen leisten müssen, unterscheiden sich die Elektromotoren oft erheblich voneinander. Zwar sind immer rötliche Kupferdrähte auf Eisenkerne gewickelt, aber es gibt Unterschiede in der Größe und Form. Die Spulen der Motoren unterscheiden sich auch oft in der Zahl der Windungen.



Hier kannst du untersuchen, wie sich die Zahl der Windungen einer Spule auf ihre magnetische Kraft auswirkt.

Du brauchst: all das, was im Bogen 2.25 „Eine verwickelte Sache“ aufgeführt wird. Zusätzlich brauchst du weitere „Elektromagnete“ mit unterschiedlichen Windungszahlen (30, 60 und 90 Windungen).

1. **Lege** an die Spulen immer die gleiche Spannung an.
2. **Bestimme** die Stärke der elektromagnetischen Kräfte, indem du versuchst - wie in der Abbildung dargestellt - mehrere Büroklammern von ihnen tragen zu lassen.
3. **Halte** deine Ergebnisse in folgender Tabelle fest:

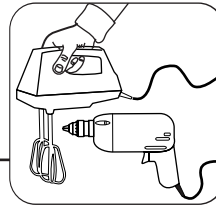


Spannung in Volt (V)	Spule 1 (W/K) ^{*)}	Spule 2 (W/K) ^{*)}	Spule 3 (W/K) ^{*)}
	/	/	/

^{*)} Windungszahl/Anzahl der gehaltenen Klammern

4. **Welcher Zusammenhang** besteht zwischen der Windungszahl und der magnetischen Kraft einer Spule?

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschüler/innen!
- **Sieh** dir bei verschiedenen demontierten Maschinen die Elektromotoren an und **bestimme**, welcher die größere Leistung hat. Begründe deine Entscheidung.



Bei allen Elektromotoren werden die gleichen Materialien verwendet: Kupfer und Eisen. Warum benutzt man gerade diese und keine anderen Stoffe?



Hier kannst du untersuchen, aus welchen Gründen die beiden Materialien verwendet werden.

Du brauchst: all das, was in den Bögen 2.25 „Eine verwickelte Sache“ und 2.26 „Die Kraft der Elektromotoren“ aufgeführt wird. Zusätzlich brauchst du weitere „Elektromagnete“ mit unterschiedlichen Windungszahlen, diesmal allerdings nicht aus Klingeldraht (Kupfer), sondern aus kunststoffummanteltem (lackiertem) Blumenbindendraht (Eisen) gewickelt.

1. Lege an die Spulen gleiche Spannung an.

2. Untersuche die Stärke der elektromagnetischen Kräfte, wie es im Bogen 2.26 „Die Kraft der Elektromotoren“ beschrieben ist.

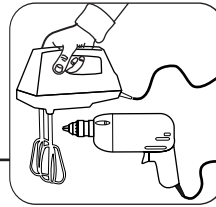
3. Was beobachtest du? Notiere:

4. Kannst du eine Erklärung für deine Beobachtung finden? **Schreibe** sie auf:

Tipp: Interessant ist es hier auch, Kupfer, Holz und weitere Materialien mit einer Spule zu umgeben und auf ihre magnetischen Eigenschaften hin zu untersuchen.

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschüler/innen!
- **Beschreibe**, warum die Materialien Kupfer und Eisen für Elektromotoren verwendet werden.

Ich und die Maschinen 2.27



Alle Metalle leiten elektrischen Strom. Die Spulen der Elektromotoren werden aber alle aus teurem Kupferdraht gewickelt. Warum nimmt man nicht einfach Eisendraht dazu?



Hier kannst du untersuchen, welche elektrischen Vorteile Kupfer gegenüber Eisen bietet.

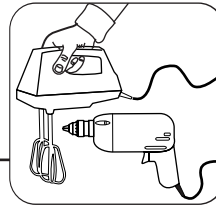
Du brauchst: all das, was in dem Bogen 2.25 „Eine verwickelte Sache“ aufgeführt ist. Zusätzlich benötigst du Kupferdraht und Eisendraht genau gleicher Dicke und gleicher Länge. Die Drähte müssen isoliert, also lackiert oder kunststoffummantelt sein.

1. **Stelle** zunächst einen Elektromagneten aus Eisendraht her.
2. Durch Ausprobieren kannst du erreichen, dass dieser Magnet gerade eine oder zwei Büroklammern tragen kann.
3. Jetzt **stelle** dir aus dem gleich langen Kupferdraht einen zweiten Elektromagneten her und prüfe, wie viele Büroklammern dieser Magnet bei gleicher elektrischer Spannung tragen kann.
4. **Notiere** deine Beobachtung: _____

5. Warum werden bei Elektromagneten Kupferspulen und nicht Eisenspulen verwendet?

6. Je größer die Stromstärke in der Spule ist, desto größer ist auch die erzeugte Magnetfeldstärke, also die Kraft des Magneten. Welches Material, Kupfer oder Eisen, leitet den elektrischen Strom besser? **Notiere** deine Vermutung:

- **Vergleiche** deine Beobachtung, deine Erklärung und deine Vermutung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.



Alle Elektromotoren werden gekühlt. Das ist nicht nur bei den Haushaltsgeräten der Fall. Bei deinen Demontagen wird dir das Lüfterrad aufgefallen sein, das sich mit dem Motor dreht und einen mehr oder weniger starken Luftstrom erzeugt, der über den Motor streicht und durch die Kühlschlitze des Gehäuses austritt. Wieso ist eine solche Kühlung für den Betrieb einer Maschine wichtig?



Hier kannst du untersuchen, welche Wirkung des Stroms auf einen elektrischen Leiter eine Kühlung notwendig macht.

Du brauchst: eine Spannungsquelle, die viel elektrischen Strom liefert, und eine Spule mit dem Leiter Kupferdraht.

Durchführung:

1. **Befestige** die Spule an einem Halter.
2. **Schließe** die Spule an die Spannungsquelle an.
3. **Prüfe** in regelmäßigen Abständen mit dem Finger die Spule.

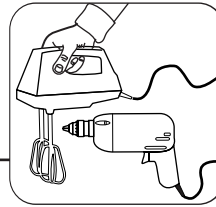
Hinweis: Wenn die Gefahr besteht die Spule zu beschädigen, unterbrichst du den Stromkreis.

4. **Beschreibe**, welche Wirkung der elektrische Strom auf die Spule hat!

5. Was würde geschehen, wenn der Motor nicht gekühlt wird?

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Überlegt** gemeinsam, warum ein Elektromotor mit Luft gekühlt wird.

Wie funktioniert eine Waschmaschine?



Natur der Maschinen

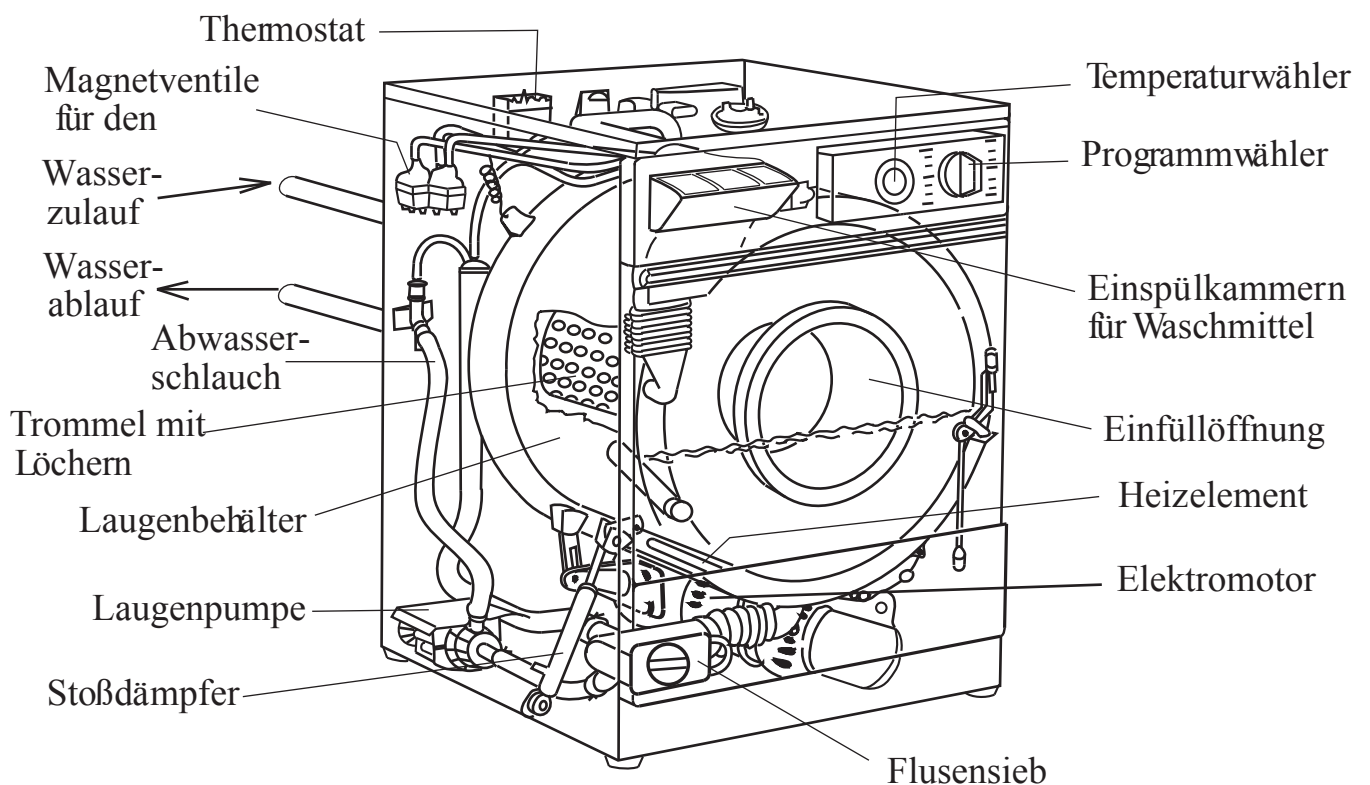
Eine vollautomatische Waschmaschine kann gleichzeitig und nacheinander viele verschiedene Aufgaben verrichten. Auf den ersten Blick scheint sie ein Wunderwerk der Technik zu sein. Wenn man sich ein wenig damit beschäftigt, ist es jedoch gar nicht so schwer zu verstehen, wie sie funktioniert.



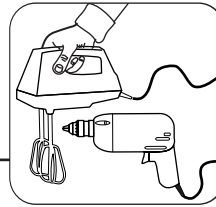
Dieser Bogen lädt dich ein nachzuforschen, aus welchen Teilen eine moderne Waschmaschine besteht und welche Aufgaben sie haben.

1. **Sieh** dir einmal eure Waschmaschine zu Hause genauer an.

Vergleiche sie mit der folgenden Abbildung: Welche äußerlich sichtbaren Bauteile erkennst du wieder? **Unterstreiche** die entsprechenden Begriffe in der Abbildung.



Wie funktioniert eine Waschmaschine?



Natur der Maschinen

2. Der Text auf dieser und der folgenden Seite liefert dir Informationen über die Funktionsweise einer Waschmaschine. Die **fettgedruckten Begriffe** sind Bauteile der Waschmaschine. Jedes Bauteil erfüllt eine bestimmte Aufgabe (Funktion).

Fertige auf einer Extraseite eine Tabelle nach folgendem Muster an, in der du die im Text fettgedruckten Bauteile und ihre jeweilige Aufgabe (Funktion) einträgst.

Bauteil	Aufgabe / Funktion
Trommel	- Behälter, in den die Wäsche zum Waschen gegeben wird - wird im Laugenbehälter abwechselnd nach links und rechts gedreht

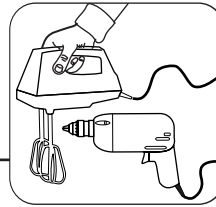
Die Waschmaschine

- 1 Man unterscheidet zwischen Waschautomaten und Waschvollautomaten: In Waschautomaten wird die Wäsche gewaschen und gespült, jedoch nicht geschleudert. Bei Waschvollautomaten wird der gesamte Arbeitsablauf, bestehend aus Waschen, 5 Spülen und Schleudern, ebenso die Zugabe aller Waschmittel automatisch gesteuert.

Heute wird die Wäsche in der Regel mit einer sogenannten Trommelwaschmaschine gewaschen. Die Wäsche wird in eine 10 gelochte **Trommel** aus Edelstahl gegeben, die im Laugenbehälter abwechselnd nach beiden Seiten gedreht wird. Bei Frontladern wird die Trommel von vorn (Front: Vorderseite), bei Topladern von oben (Top: Oberteil) befüllt.

- 15 In einen meist schubladenförmigen Behälter mit mehreren Einspülkammern werden Waschmittel für Vor- und Hauptwaschgang eingefüllt. Durch **Magnetventile** wird automatisch geregelt, wann das Waschmittel mit dem Wasser in den Laugenbehälter gespült wird.

Wie funktioniert eine Waschmaschine?



Natur der Maschinen

- 20 Die unterschiedlichen Wasserstände zum Waschen und Spülen werden über **Druckwächter** gesteuert, die über ein Steigrohr mit dem Laugenbehälter in Verbindung stehen. Sie schalten bei einem bestimmten Wasserstand den weiteren Zulauf ab.
- 25 Dann wird die Heizung eingeschaltet, um das Wasser zu erhitzen. Das **Heizelement** befindet sich im unteren Teil des Laugenbehälters. Die Wassertemperatur wird über ein spezielles **Thermostat** eingestellt.

- 30 Die Trommel wird von einem **Elektromotor** angetrieben. Typische Drehzahlen pro Minute sind: 25 im Schongang, 50 beim Waschen und Spülen, 300 bis 1200 beim Schleudern.

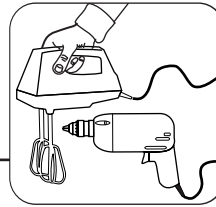
- Die **Laugenpumpe** am Boden der Maschine fördert 30 bis 50
- 35 Liter pro Minute hinaus.
Ein **Flusensieb** schützt sie vor Verstopfung durch Fremdkörper in der Waschlauge.

- Der gesamte Waschvorgang wird durch das **Programmsteuergerät** gesteuert. Es besteht meistens aus einem **Temperatur-**
- 40 **und einem Programmwähler**. Über verschiedene Drehknöpfe oder Tasten können Temperatur, Wasserstand und Waschprogramme entsprechend den Textilarten eingestellt werden.

- 45 Bei elektronisch gesteuerten Waschmaschinen schaltet und überwacht ein **Mikrocomputer** alle Funktionen des Programmablaufs.

-
- **Stelle** deine Ergebnisse der Klasse vor!
 - **Welche** Fragen hast du noch? Welchen möchtest du weiter nachgehen ?

Wie funktioniert die Steuerung einer Waschmaschine?



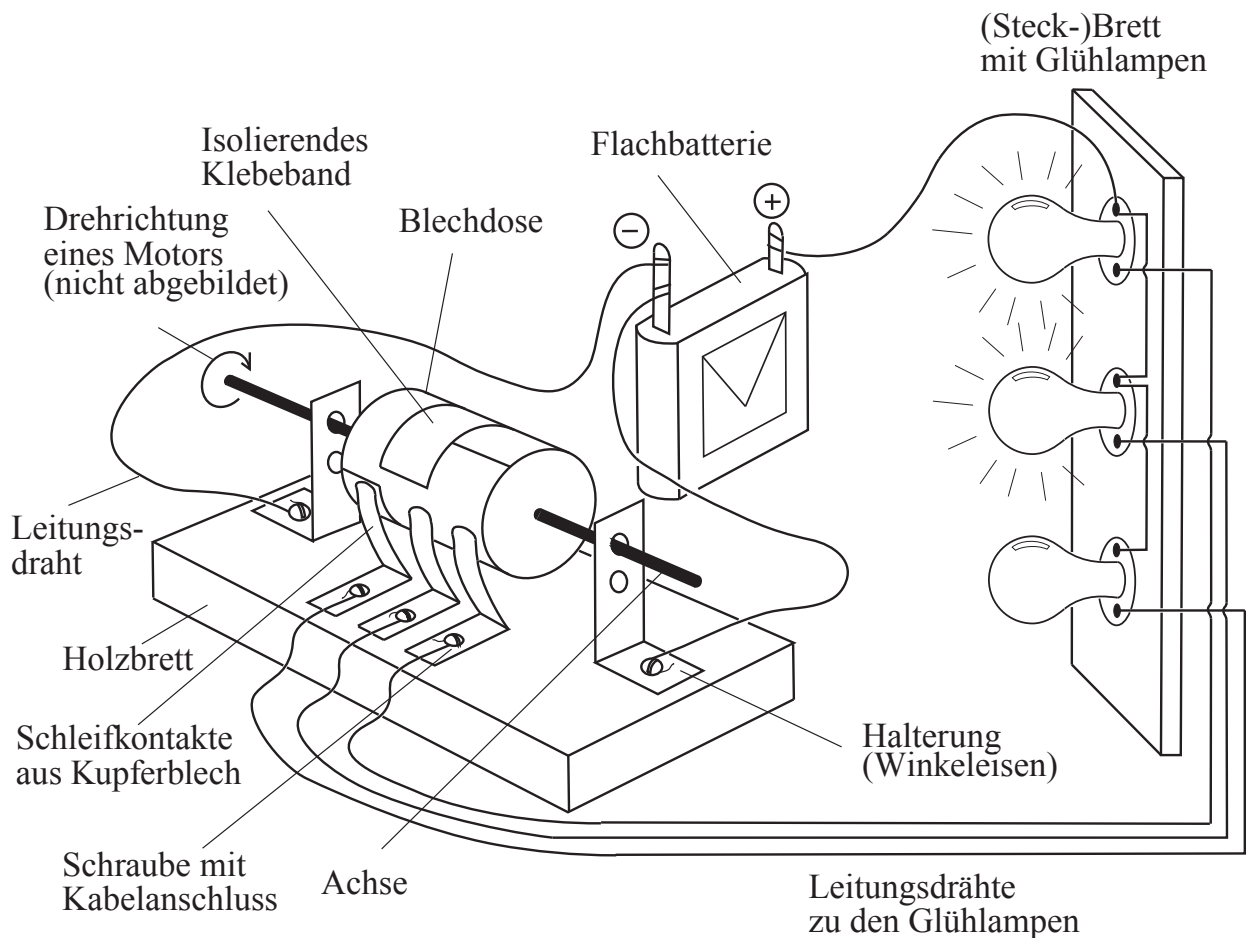
Natur der Maschinen

Eine automatische Waschmaschine erscheint uns manchmal wie ein Wunderwerk der Technik. Sie übernimmt all die Arbeiten, die beim Waschen der Wäsche nötig sind. Durch das Öffnen eines Ventils wird Wasser eingelassen, das dann von Heizstäben erwärmt wird. Ein Motor dreht die Trommel, um die Wäsche zu spülen und schließlich zu schleudern. Außerdem treibt er eine Pumpe an, die das Schmutzwasser schließlich herauspumpt. Eine Schalt-Anlage sorgt dafür, dass dies alles je nach Waschprogramm immer in der richtigen Reihenfolge abläuft.

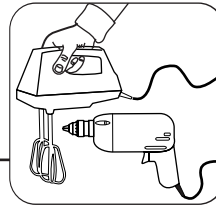


An einem Modell kannst du entdecken, wie eine einfache Schaltanlage aufgebaut ist und wie sie funktioniert.

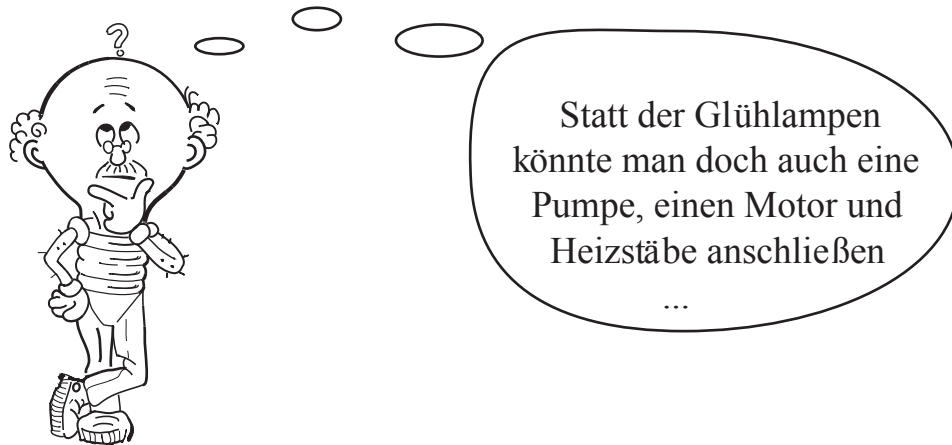
1. **Schau** dir die folgende Abbildung einer Modell-Schaltanlage genau an und **überlege**, wie sie funktionieren könnte.



Wie funktioniert die Steuerung einer Waschmaschine?



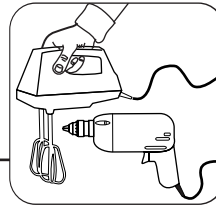
Natur der
Maschinen



2. Schreibe auf, wie du dir die Funktion dieser Schalt-Anlage erklärst!

- **Vergleiche** deine Erklärung mit den Erklärungen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Was willst du noch ergänzen?

Wir bauen eine einfache Steuerungsanlage



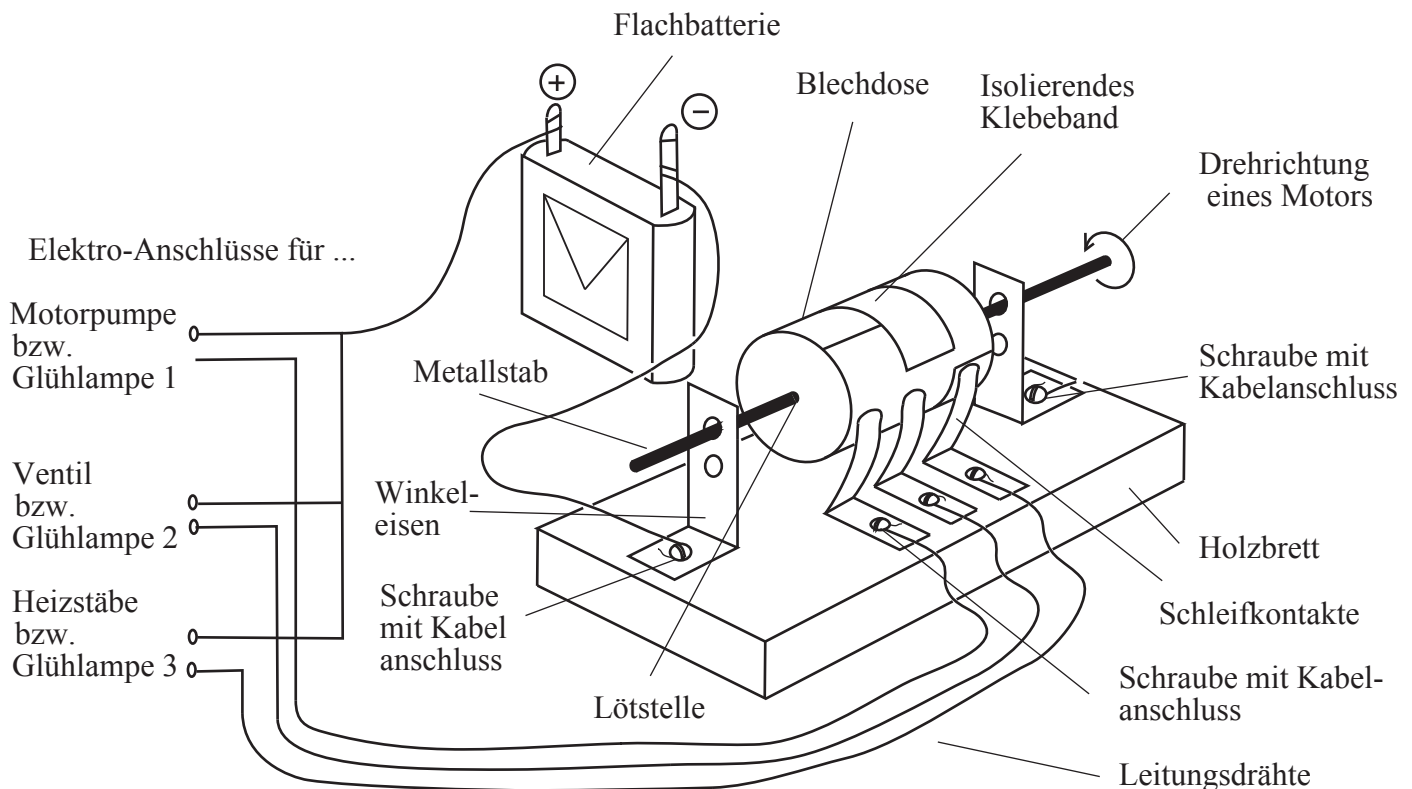
Natur der Maschinen

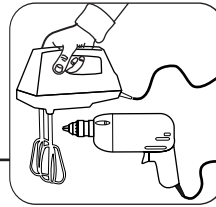
Manche Maschinen können mehrere verschiedene Arbeiten verrichten. Zum Beispiel kann eine Waschmaschine Wasser durch ein Ventil hereinlassen, die Waschtrommel mit einem Motor drehen, das Wasser durch Heizstäbe erhitzen und schließlich mit einer Pumpe abpumpen. Alle diese Arbeitsschritte müssen je nach Waschprogramm in der richtigen Reihenfolge ablaufen. Die einzelnen Maschinenteile müssen also von einer Steuerungsanlage in dieser Reihenfolge ein- oder ausgeschaltet werden.



Dieser Anregungsbogen zeigt dir, wie du ein Modell einer einfachen Steuerungsanlage herstellen und erproben kannst.

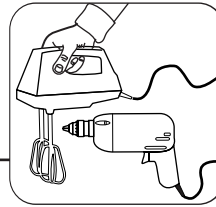
Du brauchst: ein Holzbrett (ca. 25 x 20 cm), eine leere Büchsenmilchdose, einen Dorn zum Dosenöffnen, zwei Winkel aus Kupfer oder Eisen, eine Metallstricknadel oder einen dünnen Metallstab, dünnes Kupferblech, Klebeband, Transparentfolie, isolierten Kupferdraht, eine 4,5 V Flachbatterie, mehrere Holzschrauben, kleine Nägel, einen Hammer, Schraubendreher, Zangen, Lötkolben und Lötzinn, drei 4,5 V / 6 A Glühlämpchen mit Fassungen.



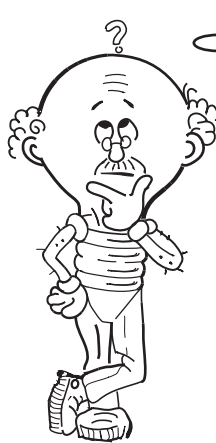


1. **Schaue** dir die Abbildung an und überlege dir zuerst, wie diese Steuerungsanlage funktionieren soll. Dann kannst du mit dem Bau beginnen.
Vergleiche stets mit der Abbildung auf der A-Seite!
- a) **Baue** zuerst die Schalttrommel. Dazu entfernst du das Papier und die Klebstoffreste von der leeren und ausgespülten Milchdose. **Bohre** jeweils ins Zentrum des Dosen-deckels und -bodens ein kleines Loch und **stecke** den Metallstab durch beide Löcher, sodass er aus beiden Seiten der Dose etwa gleich weit herausragt. Den Metallstab solltest du mithilfe der Lehrkraft an der Dose **festlöten**.
- b) Als Aufhängung für die Schalttrommel kannst du zwei Winkel aus stromleitendem Metall verwenden. Durch die Bohrlöcher führst du den Metallstab, sodass man die Dose frei drehen kann. Die Winkeleisen kannst du auf dem Holzbrett **festschrauben**.
- c) **Schneide** nun mit einer Metallschere die drei etwa 1 cm breiten und 10 cm langen Kontaktstreifen aus. Diese Schleifkontakte müssen so gebogen und angebracht werden, dass die Spitzen seitlich gegen die Dose drücken. **Schraube** sie mit kleinen Holzschrauben am Brett fest. Lasse dabei die Köpfe noch etwa einen Millimeter herausragen, damit du später noch die Kabel daran befestigen kannst.
- d) **Stelle** den verzweigten Stromkreis her: Dazu verbindest du die einzelnen Teile der Steuerungsanlage so mit dem Kupferdraht, wie es in der Abbildung der Steuerungsanlage dargestellt ist. **Gehe** dabei jeweils von der Flachbatterie aus.
- e) Um die Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, kannst du statt der drei Maschinen einfach drei Glühlampen anschließen. Wenn die drei Schleifkontakte die Dose berühren, dann müssen jetzt alle Glühlampen aufleuchten.
- f) **Beklebe** die Dose mit drei Klebestreifen, sodass damit der Kontakt zwischen Dose und Schleifkontakten unterbrochen ist und die Glühlampen in dieser Position ausgeschaltet sind. **Überlege** dir genau, wie du die Dose beklebst. Am besten ist es, wenn du die Klebestreifen versetzt anbringst.
- g) **Probiere** deine Steuerungsanlage aus, indem du den Metallstab und die Schalt-Trommel drehst. Leuchten die Glühlampen in der gewünschten Reihenfolge und Kombination auf? Was kannst du verändern, wenn es nicht richtig funktioniert?
2. **Kontrolliere** noch einmal, ob du alles richtig gemacht hast, indem du das Modell mit der Abbildung vergleichst.

Wir bauen eine einfache Steuerungsanlage



Natur der Maschinen



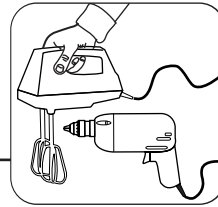
Statt der Glühlampen
könnte man doch auch eine
Pumpe, einen Motor und
Heizstäbe anschließen

...

3. Wie funktioniert die Steuerungsanlage? **Schreibe** deine Erklärung auf.

- **Vergleiche** deine Erklärung mit den Erklärungen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Willst du noch etwas ergänzen?

Wohin mit den demontierten Maschinen?



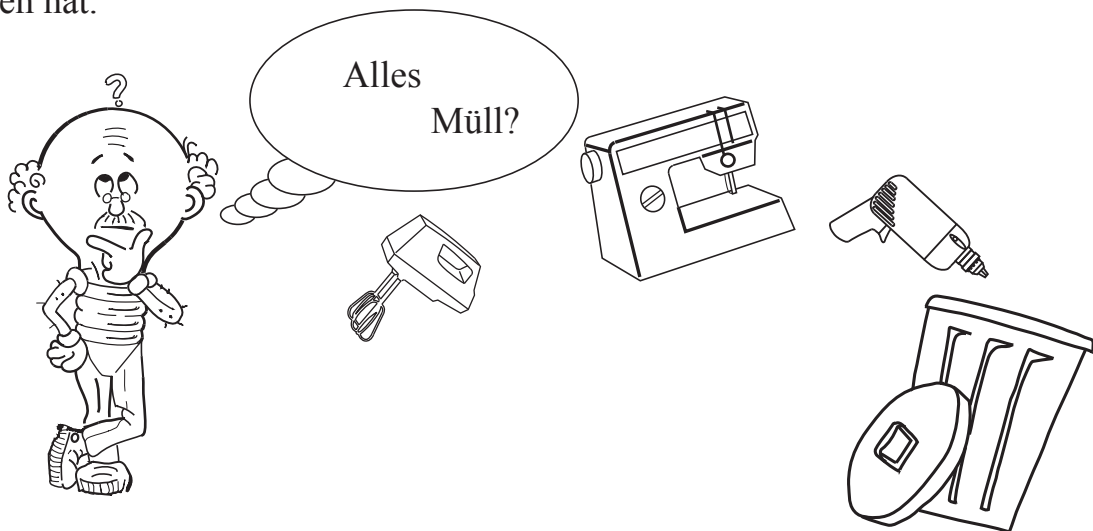
Maschinen im Kreislauf der Natur

Wenn viele Maschinen auseinandergenommen worden sind oder aus anderen Gründen entsorgt werden müssen, habt ihr ein Problem: Wohin mit den Resten? Sind die Teile noch etwas wert, dann kann man sie möglicherweise einem Schrotthändler verkaufen. Sind sie aber Abfall, dann muss man sie „entsorgen“. Darf man sie dazu in den normalen Müll tun oder muss man sie aussondern? Wenn ihr dieses Problem umweltbewusst lösen wollt, solltet ihr euch fachkundigen Rat holen.



Hier kannst du nachforschen, wie man besondere Stoffe entsorgen muss.

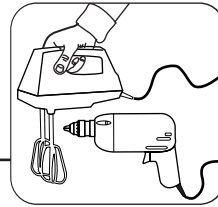
1. **Informiere** dich, wo du welchen Müll entsorgen kannst!
2. **Überlege** dir Interviewfragen zur umweltbewussten Entsorgung eurer demontierten Maschinen.
3. **Vereinbare** einen Gesprächstermin mit der zuständigen Stelle. **Informiere** die Leute dort, was ihr in der Schule gemacht habt und welches Problem sich für euch daraus ergeben hat.



4. **Führe** das Gespräch und schreibe auf, was wissenswert ist, oder bitte darum, das Gespräch mit einem Kassettenrekorder aufnehmen zu dürfen.

- **Informiere** deine Klasse über die Ergebnisse des Gesprächs.
- **Überlegt** und **entscheidet** gemeinsam, wie ihr jetzt eure zerlegten Maschinen und künftig defekte Maschinen umweltverträglich entsorgen könnt!

Ohne elektrische Energie im Haushalt läuft nichts



Maschinen in der Kultur

Überall im Haus findest du Steckdosen zum Anschließen von elektrischen Geräten: Staubsauger, Stehlampen, Bohrmaschinen und vieles mehr. Neben dem Erzeugen von Licht verändert besonders die Nutzung von elektrischen Maschinen unser tägliches Leben.



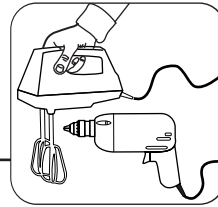
Hier kannst du entdecken, wofür im Haushalt elektrische Energie genutzt wird.

Führe in einer Tabelle nach folgendem Muster alle elektrischen Geräte aus deinem Haushalt auf.

- Welche Funktion hat das elektrische Gerät?
- Wozu wird die elektrische Energie benötigt?

elektrische Geräte	Funktion	elektrische Energie wird benötigt
Toaster	macht Brot knusprig	um Wärme zu erzeugen

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Überlegt**, welche elektrischen Geräte für das tägliche Leben notwendig sind und auf welche ihr verzichten könntet. Würde der Haushalt trotzdem funktionieren?



Elektrische Maschinen erleichtern uns in vielen Lebensbereichen die Arbeit. Zu der Zeit, als es in den Haushalten noch keinen elektrischen Strom gab, benutzte man zwar schon Maschinen, aber sie mussten mit der Hand angetrieben werden. Eine Kaffeemühle wurde zwischen die Beine geklemmt und das Mahlwerk wurde über eine Kurbel bewegt. Das kostete Kraft und Zeit. Heute denkt man neu darüber nach, ob man - auch zur Einsparung von Energie - wieder auf Altbewährtes zurückgreifen sollte.



Hier kannst du nachforschen, welche Maschinen früher in Haushalten (und Handwerksbetrieben) verwendet wurden und welche Bedeutung sie heute noch haben.

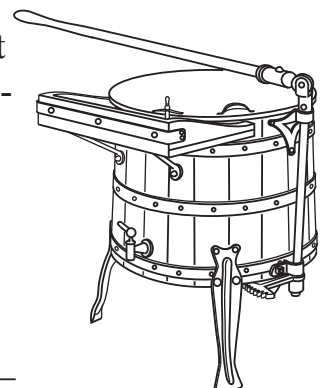
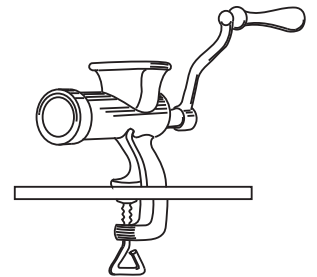
Du brauchst: ein Aufnahmegerät mit Mikrofon,
eine Schreibunterlage und Schreibzeug.

Es gibt verschiedene Wege, etwas über alte Maschinen zu erfahren. Frage deine Großeltern, ältere Verwandte oder Bekannte, ob sie dir alte handbetriebene Maschinen zeigen können.

Du kannst dich auch in einem (Freilicht-)Museum über solche Maschinen informieren.

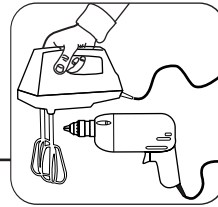
Außerdem findest du möglicherweise in der Bücherei Bücher mit Abbildungen und Texten zum Thema.

1. **Lasse** dir die Maschinen zeigen und dir erklären, wozu sie benutzt wurden.
2. Wenn du wie ein Reporter Leute **interviewen** willst, dann musst du dich darauf gut **vorbereiten**, indem du einen Fragebogen entwickelst. Du findest auf der B-Seite ein Beispiel.
Für jede Maschine brauchst du einen eigenen Bogen.
3. **Bitte** die Personen deiner Wahl, ihnen ein paar Fragen stellen zu dürfen! Frage sie, ob du das Interview mit dem Kassettenrekorder aufnehmen darfst.



- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschülern.
- **Überlegt** gemeinsam, wie ihr diese Ergebnisse auswerten und allen zugänglich machen könnt!

Abb. nach:
Illustrierter Hauptkatalog,
August Stukenbrock,
Olmspresse,
Hildesheim



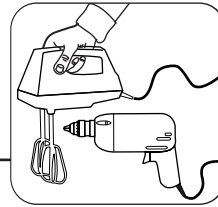
Beispiel-Fragebogen zu alten handbetriebenen Maschinen

- a) Können Sie mir eine alte Maschine zeigen oder beschreiben, die von Hand betrieben wird? Wie heißt diese Maschine?

- b) Wie wird sie bedient?

- c) Wozu wurde diese Maschine verwendet? Welche Arbeiten verrichtete man damit?

- d) Hätte die Verwendung dieser Maschine auch heute noch einen Sinn?
Welche Vor- oder auch Nachteile hätte sie im Vergleich zu heutigen Haushaltsgeräten?



Die Versorgung der Haushalte mit elektrischer Energie veränderte die Arbeit und das Leben der Familie sehr schnell.



Du kannst entdecken, welche Beobachtungen und Erfindungen zu den heutigen elektrischen Haushaltsmaschinen geführt haben.

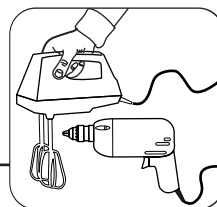
Du brauchst: ein elektrisches Haushaltsgerät.

- 1. Versetze** dich in die Zeit, in der es noch keine elektrische Energie in den Haushalten gab. Was würde dich beim Betrachten und Ausprobieren des Haushaltsgerätes in Erstaunen versetzen? **Notiere.**

- 2. Beschreibe** die Entdeckungen und Erfindungen, die es möglich machen, eine Bohrmaschinen oder einen Küchenmixer herzustellen.

- 3. Welche Erfindung** war deiner Meinung nach die wichtigste, um die Arbeit im Haushalt zu erleichtern? **Notiere:**

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- **Beratet** gemeinsam, welche technischen Erfindungen und Entdeckungen das Leben und die Arbeit der Familien im Haushalt weiter entlasten könnten.



Noch vor wenigen Jahrzehnten war das Wäschewaschen eine zeitraubende und sehr anstrengende Hausarbeit. Heute gibt es in nahezu jedem Haushalt eine vollautomatische Waschmaschine, die uns die Arbeit sehr erleichtert. Sie ist in der Lage, ganz unterschiedliche Waschprogramme ablaufen zu lassen. Für die Hausarbeit stellt die Waschmaschine im Vergleich zu anderen Maschinen eine wahre Erleichterung dar.

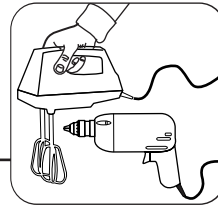


Dieser Bogen lädt dich ein zu entdecken, wieviele Arbeiten eine moderne Waschmaschine uns abnimmt.

- 1. Lasse** dir zu Hause zeigen, welche unterschiedlichen Waschprogramme eure Waschmaschine für verschiedene Wäschesorten bietet. **Erkundige** dich, wie man diese Programme einstellt und wodurch sie sich unterscheiden.
- 2. Vervollständige** die folgende Tabelle! **Trage** auch Programme zum Wasser- und Energiesparen ein.

Waschprogramm:	Temperatur:	Wasch- und Schleudervorgänge:	Dauer:
Buntwäsche	30 °C	Waschen und mehrmaliges Spülen; zum Schluss: Schleudern und Abpumpen	

- **Stelle** deine Ergebnisse in der Klasse vor.
- Kannst du dir die alltägliche Haushaltsführung ohne Waschmaschine **vorstellen**? Wie sähe das aus?
- **Überlegt** gemeinsam, welche Maschinen noch eine große Entlastung im Haushalt bedeuten. **Begründet** eure Auswahl.



In alten Kucheneinrichtungen im Museum kannst du Geräte betrachten, mit denen vor nicht langer Zeit in fast allen Haushalten die gesamte Wäsche gewaschen wurde: z. B. einen Waschzuber aus Holz oder Zink, ein Waschbrett, eine Wringmaschine. Diese Hausarbeit fand an besonderen Waschtagen statt, meistens alle zwei Wochen. So ein Washtag damals sah ganz anders aus, als wenn heute bei dir zu Hause Wäsche gewaschen wird.



Wie damals in einem Haushalt Wäsche gewaschen wurde und wie anstrengend diese Hausarbeit im Vergleich zu heute war, kannst du mit dieser Anregung nachforschen.

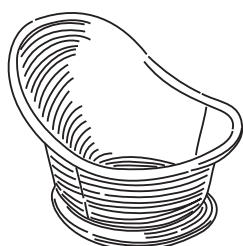
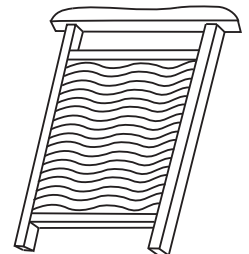
1. Lies den folgenden Text sorgfältig durch. Unterstreiche, was du nicht verstehst und kläre es mithilfe deiner Mitschüler/innen oder deiner Lehrkraft.

Der Washtag

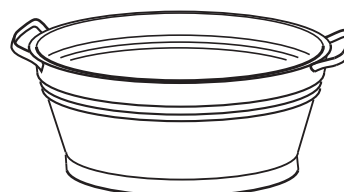
Eigentlich fing die Arbeit schon am Vorabend an. Denn die Hausfrau legte die Wäsche zum Vorweichen in Seifenwasser.

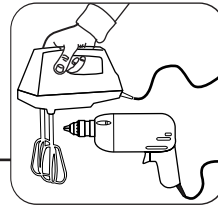
Am frühen Morgen wurde Wasser in großen Waschkesseln erhitzt, um darin die Wäsche mit Seifenwasser zu kochen. Um den Schmutz abzulösen, musste die Hausfrau mit dem Wäschestampfer kraftvoll die Wäsche im Kessel bearbeiten.

Anschließend wurde ein Waschbrett in einen Waschzuber gestellt. Nach und nach holte die Frau die Wäsche aus dem Kessel und schrubbte sie ordentlich, bis der letzte Schmutzrest sich abgelöst hatte. Die Stoffe mussten für diese Prozedur ordentlich robust sein. Die Haut der Hände wurde durch das Seifenwasser und das Schrubben ganz rot und rissig, es konnten sich entzündete Stellen bilden.



Waschzuber

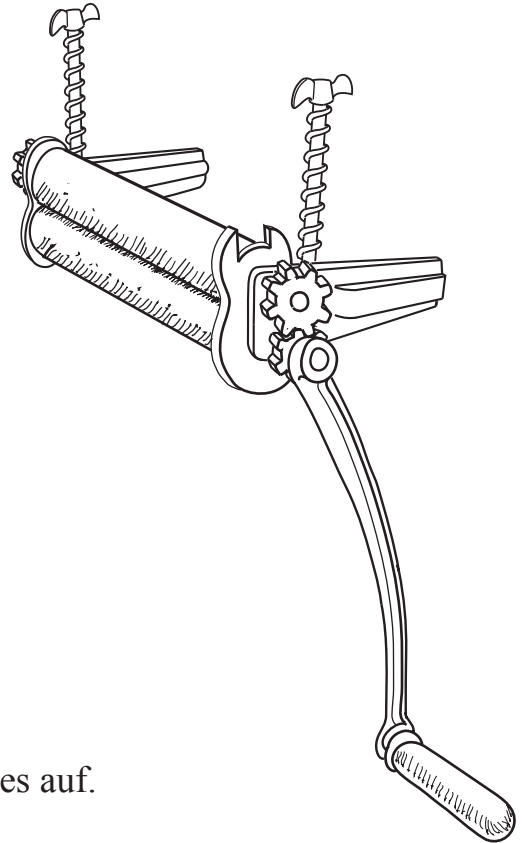




Die Wäsche musste noch mehrmals mit klarem Wasser gespült und ausgewrungen werden, entweder mit den Händen oder mit einer Wringmaschine. Damit wurde das Wasser gut ausgequetscht, allerdings gingen die Knöpfe oft kaputt.

Die Hausfrau war froh, wenn abends die Wäsche fertig gewaschen und kein zweiter Washtag notwendig war. Nun konnte die Wäsche zum Trocknen aufgehängt werden.

Über einen sorglosen Umgang mit der Kleidung war sie sehr verärgert!



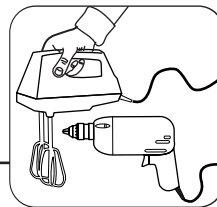
2. Liste die einzelnen Arbeitsgänge des Waschtages auf.

Welche dieser Arbeitsgänge würdest du als „körperlich anstrengend“, „weniger anstrengend“ oder „leichte Arbeit“ einschätzen?

Notiere deine Einschätzung daneben.

Übertrage dazu folgende Tabelle in dein Heft.

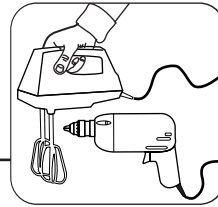
Arbeitsgang	körperliche Belastung
Wasser schleppen	anstrengend
....	



3. Du kannst besser nachvollziehen, wie mühselig diese Arbeit ist, wenn du ein Handtuch mit der Hand wäschst. **Probiere** es mal aus. Welche Arbeitsgänge notwendig sind, kennst du aus dem Text. Wie würde es dir dann ergehen, wenn du einen vollen Wäschekorb geschafft hast? **Zähle** im einzelnen auf: Mein Rücken tut weh vom Wasserschleppen, ...

4. Welche der Arbeitsgänge, die damals die Hausfrau mit Muskelkraft bewältigt hat, werden heute von einer elektrisch betriebenen Waschmaschine erledigt? **Kennzeichne** sie farbig in der Tabelle von Aufgabe 3.

- **Vergleiche** deine Ergebnisse und Einschätzungen zunächst mit deiner Tischgruppe und dann mit der Klasse.
- Was würde sich am Umgang mit deiner Kleidung ändern, wenn Wäsche heute noch wie im Text dargestellt gewaschen würde? Welche Vorschriften würden dir deine Eltern machen? **Notiere**.



Leider ist dir etwas Kakao auf deine Lieblingshose gekleckert und morgen wolltest du sie wieder anziehen. Aber dreckige Wäsche ist doch kein Problem, denn du hast zu Hause eine Waschmaschine. Spätestens am nächsten Tag kannst du deine Lieblingshose wieder anziehen. Dein Großvater würde vielleicht dazu sagen: „Diese Jugend von heute - ganz verwöhnt. Zu meiner Zeit war das anders, wir gingen mit unserer Kleidung nicht so sorglos um.“ Und so ganz Unrecht hat er nicht, denn eine Waschmaschine können sich viele Haushalte erst seit circa 40 Jahren leisten. Bis dahin wurde die Wäsche an besonderen Waschtagen in Handarbeit gewaschen.



Wie aufwendig Wäschewaschen damals im Vergleich zu heute war, kannst du mit dieser Anregung untersuchen.

1. Informiere dich zu Hause:

- Wann und wie oft pro Woche wird Wäsche gewaschen?
- Gibt es dafür eine festgelegte Tageszeit?
- Wer erledigt diese Hausarbeit?
- Kannst du Wäsche mit der Waschmaschine waschen?
- Wie viel Zeit kommt für diese Hausarbeit zusammen? Achte darauf, dass du nur die reine Arbeitszeit (z. B. Wäsche einfüllen, rausholen und aufhängen) zusammenzählst, aber nicht die Laufzeit der Maschine.

2. Lies folgenden Text aufmerksam durch. Unterstreiche die Stellen, die du nicht verstehst. Kläre ihre Bedeutung mithilfe deiner Mitschüler/innen oder der Lehrkraft.

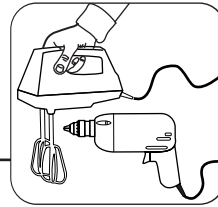
Ein Washtag vor circa 90 Jahren

Der Arbeitstag begann für die Hausfrau circa um 5.00 Uhr morgens. Das Wasser wurde in großen Waschkesseln erhitzt. Darin wurde dann die Wäsche mit dem Seifenwasser gekocht.

Mit dem Wäschestampfer wurde die Wäsche im Kessel bearbeitet und anschließend auf dem Waschbrett ordentlich geschrubbt, bis der letzte Schmutzrest sich abgelöst hatte.



Wäsche waschen - früher und heute



Maschinen in der Kultur

Die Wäsche musste noch mehrmals mit klarem Wasser gespült und ausgewrungen werden, entweder mit den Händen oder mit der Wringmaschine.

Die Hausfrau war froh, wenn abends die Wäsche fertig gewaschen und kein zweiter Washtag notwendig war.

Am Washtag hatte die Hausfrau keine Zeit zum Kochen, es gab meistens Eintopf, den sie schon am Tage vorher zubereitet hatte. So konnte

sie, bis auf eine kleine Mittagspause von vielleicht einer Stunde, bis abends um 18.00 Uhr waschen. Ein Teil der Wäsche konnte oft erst am nächsten Tag aufgehängt werden. Der Washtag fand alle zwei Wochen statt. Allerdings musste die Hausfrau, häufig am Wochenende, einen „kleinen“ Waschgang erledigen. Sonst hätten die Kinder keine saubere Schulkleidung gehabt, oder der Mann brauchte dringend Arbeitskleidung.

3. **Zähle** zusammen, wieviel Arbeitszeit die Hausfrau für Wäschewaschen verwenden musste. Du kannst diese Tabelle benutzen.

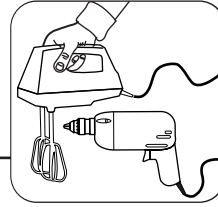
Arbeitszeit des Washtags:	
Arbeitszeit für den „kleinen Waschgang“:	
Gesamtarbeitszeit (für 2 Wochen):	

4. **Vergleiche** das Wäschewaschen bei dir mit dem Bericht über das Wäschewaschen vor 90 Jahren.

Wie groß ist der Unterschied bei der Arbeitszeit? _____

Welche Unterschiede fallen dir noch auf? _____

Wäsche waschen - früher und heute



Maschinen in der Kultur

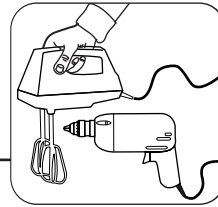
5. **Stelle** dir folgende Situationen vor. Alle in der Familie wollen saubere Wäsche zum Anziehen haben, aber ...
- die Hausfrau will arbeiten gehen.
 - die Waschmaschine ist kaputt und sie wird erst in einigen Tagen repariert.

Welche Lösungsmöglichkeiten siehst du für die heutige Zeit? Und wie war es vor 90 Jahren?

- **Vergleiche** und **diskutiere** deine Ergebnisse mit deinen Tischgruppenmitgliedern. **Stellt** Gemeinsamkeiten und Unterschiede heraus.

- **Stellt** das Gruppenergebnis zur Diskussion in der Klasse.

Sind elektrisch betriebene Maschinen besser?



Qualität
der Maschinen

Bis vor einigen Jahrzehnten gab es in den Haushalten kaum elektrische Geräte. Vielmehr gab es viele Maschinen, die mit Muskelkraft betrieben wurden. Einige dieser Maschinen sind auch heute noch gebräuchlich und im Handel erhältlich. Sind die elektrischen Haushaltsmaschinen in jedem Falle besser?



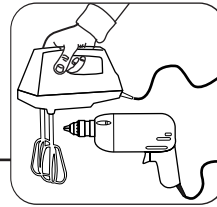
Mit dieser Untersuchung kannst du Maschinen, die mit der Hand betrieben werden, mit Elektromaschinen vergleichen und beurteilen.

Du brauchst dafür jeweils eine handbetriebene und eine elektrisch betriebene Maschine, die die gleiche Aufgabe übernehmen (z. B. Brotschneidemaschinen).

- 1. Vergleiche** beide Maschinentypen anhand der in der Tabelle (vgl. B-Seite) aufgeführten Vergleichspunkte. Überlege dir, wie du dazu Tests und Messungen durchführen kannst.
- 2. Trage** die Ergebnisse deiner Untersuchungen in die Tabelle ein!
- 3.** Welche Vergleichspunkte hältst du für die Beurteilung der Qualität für wichtig, welche für weniger wichtig? **Kennzeichne** deine Einschätzung durch die Nummerierung von 1 bis 9 in der Spalte „Rang“.
- 4. Führe** eine Beurteilung der beiden Maschinentypen durch. **Bewerte** die von dir eingetragenen Eigenschaften jeweils mit Punkten von 1 bis 5 (1 = schlecht; 5 = sehr gut). **Rechne** anschließend die Gesamtpunktzahlen aus.
- 5.** Welche Schlussfolgerung ziehst du aus diesen Ergebnissen?

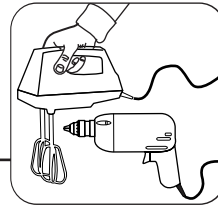
- **Stellt** euch eure Untersuchungen und Bewertungen gegenseitig vor.
- **Schreibe** auf, welche elektrisch betriebenen Maschinen du für genauso gut oder besser als die handbetriebenen hältst?

Sind elektrisch betriebene Maschinen besser?



Qualität
der Maschinen

Rang	Vergleichspunkte	handbetriebene Maschine	Bewertung	elektrisch betriebene Maschine	Bewertung
	Größe und Gewicht				
	Arbeitsaufwand beim Aufbau				
	empfundene Kraftan- strengung bei der Bedienung				
	Zeitersparnis durch die Benutzung				
	Qualität der Arbeit				
	Anzahl der verschie- denen Funktionen				
	Umweltverträglichkeit (Energiebedarf)				
	Preis				
	Gesamtpunktzahl				



Wenn man sich zum Beispiel eine neue Bohrmaschine anschaffen will, geht man in ein Fachgeschäft oder einen Baumarkt. Hier findet man verschiedene Angebote, aus denen man auswählen kann: Neben schwarzen liegen Maschinen mit grünen oder blauen Gehäusen, bei der einen ist der Griff anders geformt als bei der anderen. Hier steht in großen Buchstaben 600 W, dort 800 W. Auch im Preis unterscheiden sie sich. Woran soll man sich beim Kauf orientieren? Ist die teuerste Maschine die beste oder kann man mit einer preiswerten viel Geld sparen?

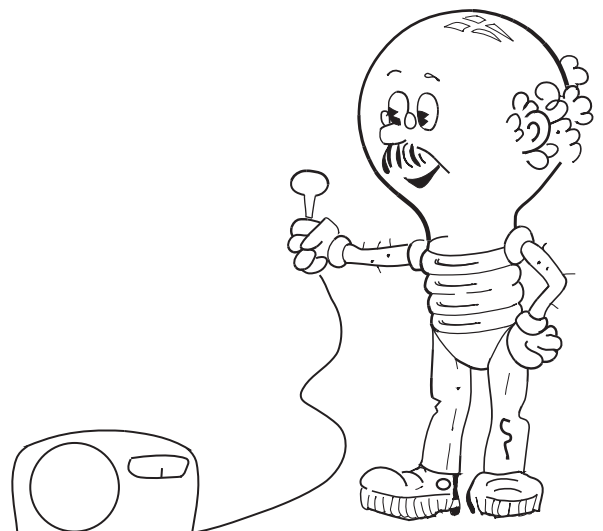


Hier kannst du nachforschen, wie man Qualitätsunterschiede bei Maschinen herausfinden kann.

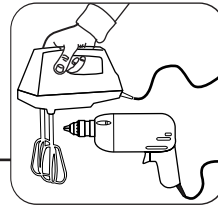
Du brauchst: einen Kassettenrekorder mit Mikrofon, eine Schreibunterlage, Schreibzeug.

Es gibt verschiedene Wege, etwas über die Qualität bei Maschinen zu erfahren. Frage in Verbraucher-Beratungsstellen nach, suche nach Verbrauchertests. Oder lasse dich vom Verkaufspersonal in Fachgeschäften beraten. Sie können dir wahrscheinlich verschiedene Maschinen zeigen und deren Qualitätsunterschiede erläutern.

1. Wenn du jemanden **interviewen** willst, dann musst du dich darauf vorbereiten, indem du einen Fragebogen entwickelst. (**Vergleiche** dazu die B-Seite!)
2. **Bitte** die Person deiner Wahl, ihr einige Fragen stellen zu dürfen! Hole dir ihr Einverständnis, dass du mitschreibst und alles mit dem Kassettenrekorder aufnimmst!



- **Stelle** die Ergebnisse deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor.
- **Überlegt** gemeinsam, wie ihr das Interview auswerten und allen zugänglich machen könnt.

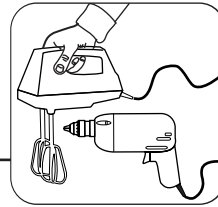


Muster-Fragebogen zur Qualität von Maschinen

- a) Können Sie mir Maschinen zeigen oder nennen, die sich durch Qualitätsmerkmale voneinander unterscheiden? Welche Typenbezeichnungen haben sie?

- b) Wie kann man die Unterschiede beschreiben?

- c) Welche Vor- oder auch Nachteile haben diese Maschinen im Vergleich miteinander?



Schüler durch Stromschlag getötet

Norderstedt Der 10 Jahre alte Schüler Jörg M. aus Norderstedt (Kreis Segeberg) hat sich versehentlich unter Strom gesetzt und dadurch getötet. Wie die Polizei am Sonn-

abend in Kiel mitteilte, hat der Junge vermutlich an einer fehlerhaften Stehlampe hantiert. Zur Zeit des Unglücks war das Kind allein in der elterlichen Wohnung.

Jedes Jahr sterben über 100 Personen in der Bundesrepublik an einem unsachgemäßen Umgang mit elektrischer Energie.

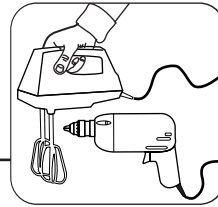


Du kannst nachforschen, was du beim Umgang mit elektrischen Haushaltsgeräten beachten solltest.

Auf den Seiten C bis E liefern dir verschiedene Texte Informationen über die Schutzvorrichtungen bei Elektrogeräten.

- 1. Notiere** zunächst, welche Schutzvorrichtungen du bei elektrischen Geräten bereits kennst!

- 2. Im ersten Text „Sicherheitsmaßnahmen“** kannst du nachlesen, was eine **Basis-Isolierung** ist. **Erkläre** diesen Begriff!



3. Sollte es einmal zu einem Schaden an der Basis-Isolierung kommen, ist die Sicherheit vor einem elektrischen Stromschlag nicht mehr gewährleistet. Dazu hat man für die verschiedenen Geräte zusätzliche Schutzmaßnahmen eingerichtet. Man unterscheidet drei Schutzklassen.

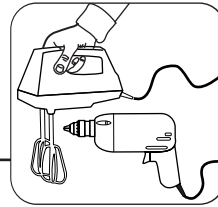
In den drei folgenden Texten „Schutzklasse III“, Schutzklasse II“ und „Schutzklasse I“ kannst du herausfinden, welche Geräte mit welchen zusätzlichen Schutzmaßnahmen ausgestattet sind.

Lege nach dem folgendem Muster eine Tabelle an. Die Tabelle soll über die unterschiedlichen Schutzklassen informieren.

Schutzklasse	zusätzliche Schutzmaßnahmen	Geräte
I		
II		
III		

4. **Schaue** dir Bedienungsanleitungen von verschiedenen elektrischen Haushaltsmaschinen an. Welche Sicherheitshinweise findest du? **Notiere** deine Ergebnisse in deinem Nawi-Heft.
5. **Stelle** deinen Mitschülerinnen und Mitschülern mindestens drei Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischen Geräten vor.

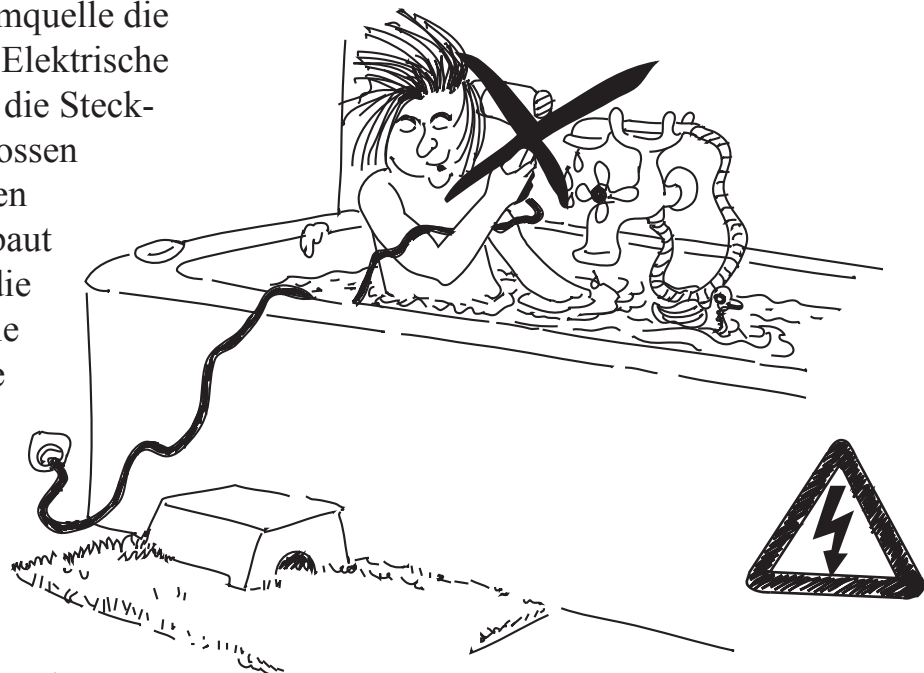
-
- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
 - **Erstellt** eine Liste von Verhaltensmaßnahmen für den naturwissenschaftlichen Unterricht.



Sicherheitsmaßnahmen

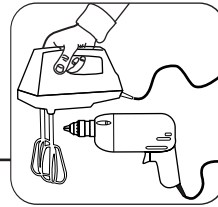
- 1 Du weißt schon, wie gefährlich es sein kann, wenn der elektrische Strom durch deinen Körper fließt. Besondere Vorsicht ist geboten,
- 5 wenn die Stromquelle die Steckdose ist. Elektrische Geräte, die an die Steckdose angeschlossen werden, müssen
- 10 deshalb so gebaut sein, dass du die Teile, durch die der elektrische Strom fließt,
- 15 nie direkt berühren kannst. Ob Stecker, Kabel oder
- 20 stromführende Teile im Inneren des Geräts, alles ist mit einem den Strom nicht leitenden Material, einem **Isolator**, umgeben. Man
- 25 nennt diese Isolierung der stromführenden Teile die **Basis-Isolierung** eines Geräts. Dort, wo sie nicht möglich ist, z. B. bei der Heizspirale eines Haartrockners, sorgt wenigstens ein
- 30 Gitter dafür, dass du die Spirale nicht aus Versehen berühren kannst.
- Wenn aber diese Basis-Isolierung
- 35 defekt ist, was dann? Je nachdem, welche zusätzlichen

Maßnahmen getroffen wurden, um dich auch vor fehlerhaft gewordenen Geräten zu schützen, unterscheidet man drei Schutzklassen.



Schutzklasse III:

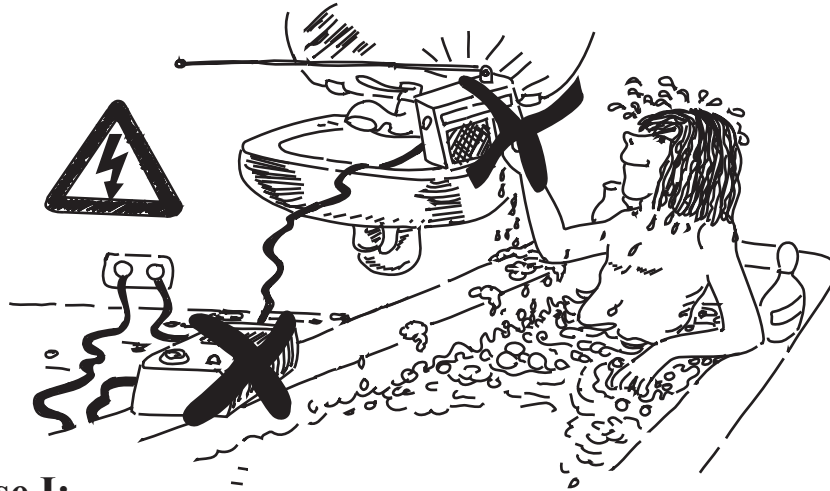
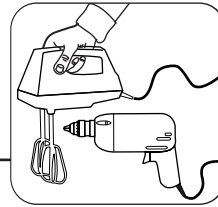
- Dazu gehören z. B. elektrisches Spielzeug oder elektrische Zahnbürsten.
- 45 Sie arbeiten mit einer Voltzahl, die wesentlich niedriger ist als die Voltzahl der Steckdose (230 V). Dadurch ist der Umgang mit ihnen selbst dann noch ungefährlich, wenn die Basis-Isolierung beschädigt sein sollte. Die Herabsetzung der Voltzahl wird von einem Sicherheitstransformator besorgt, der zwischen Steckdose und Gerät geschaltet oder in einen
 - 50 Spezialstecker eingebaut ist.
 - 55



Schutzklasse II:

- Diese Geräte haben zusätzlich zur Basis-Isolierung noch einen zweiten Schutzwall in Form eines isolierenden Gerätegehäuses aus Kunststoff. Dadurch bist du doppelt geschützt. Eine Küchenmaschine gehört z. B. zu dieser Geräteklasse. Auch der in ein solches Gerät eingesetzte Rührbesen oder Knethaken kann dir keinen elektrischen Schlag versetzen, denn diese Metallteile sind sorgfältig gegen die stromführenden Teile isoliert. An das Anschlusskabel ist ein besonderer Stecker fest und untrennbar angebracht. In seiner flachen Bauform ist er unter dem Namen „Euro-Stecker“ bekannt.





Schutzklasse I:

- Viele Haushaltsgeräte, wie z. B. ein Bügeleisen, müssen ein Metallgehäuse haben, sodass eine Schutzisolierung aus Kunststoff nicht möglich ist: Wenn bei solchen Geräten die Basis-Isolierung defekt ist, wenn also z. B. ein durchgescheuertes Anschlusskabel direkten Kontakt mit dem Metallgehäuse hat, dann hättest du beim Berühren des Geräts direkten Kontakt mit der Steckdose. Das wäre lebensgefährlich!
- Geräte der Schutzklasse I führen deshalb zusätzlich einen dritten Leiter im Anschlusskabel, den sogenannten Schutzleiter. Er ist im Gerät mit dem Metallgehäuse verbunden und leitet im

- oben beschriebenen Fehlerfall den Strom direkt in die Erde, so dass du nicht zu Schaden kommst. Die Verbindung mit der Erde wird über Schleifkontakte am Stecker und der Steckdose hergestellt.
- Die korrekten Bezeichnungen für Stecker und Steckdosen mit diesen geerdeten Schutzkontakten sind **Schutzkontaktstecker** und **Schutzkontaktsteckdose**. Du kennst sie wahrscheinlich besser unter den Namen **Schukostecker** und **Schukosteckdose**.

nach: Physik 5/6, Ausgabe Nordrhein-Westfalen, "Um die Welt zu begreifen", Diesterweg Konkordia, Hrsg. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, 1993.

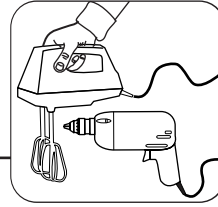


Sicherheitsmaßnahmen

Schon bei einer elektrischen Spannung über 24 Volt kann unser Körper auf den dann fließenden elektrischen Strom unangenehm reagieren.



Hilfe, unsere Waschmaschine ist kaputt!



Qualität
der Maschinen

Die neue und leider schon verschmutzte Jeans soll noch eben in der Waschmaschine gewaschen werden. Doch daraus wird leider nichts, denn die Waschmaschine ist kaputt. Die Wäsche des letzten Waschgangs wurde nicht mehr ausreichend gereinigt und war noch voller Waschpulver. Würde sich eine Reparatur der fünf Jahre alten Maschine noch lohnen? Wie lange würde das dauern ?



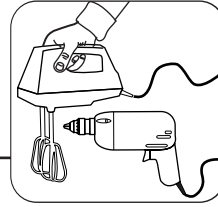
In einem Elektro-Fachgeschäft kannst du nachforschen, welche Reparaturen an defekten Waschmaschinen vorgenommen werden.

1. **Gehe** zu einem Elektro-Fachgeschäft und erkundige dich, ob sie defekte Waschmaschinen reparieren. Stelle dein Anliegen vor und bitte um Auskunft!
2. **Erkundige** dich, welche Teile der Waschmaschine häufig defekt werden und wie die Maschinen dann repariert werden können. **Informiere** dich auch über mögliche Ursachen der Defekte. Frage nach Empfehlungen, um Defekten vorzubeugen.
3. **Fasse** deine Informationen in einer solchen Tabelle zusammen:

defektes Maschinenteil:	mögliche Ursachen:	Reparatur durch ...:	Preis:	Vorbeugung:

- Vergleiche deine Informationen mit den Ergebnissen anderer Schüler und Schülerinnen!
- In welchen Fällen würde sich eurer Meinung nach eine Reparatur lohnen?

Ist nicht umsonst zu haben: elektrische Energie



Qualität
der Maschinen

Elektrische Maschinen benötigen elektrische Energie, um für uns Arbeit zu verrichten. Und das kostet Geld. Für einen MP3-Player oder eine Taschenlampe kaufst du Batterien. Für die elektrische Energie aus der Steckdose erhält jeder Haushalt am Ende des Jahres eine Abrechnung vom Elektrizitätsunternehmen.



Du kannst nachforschen, wovon die Höhe der Energiekosten abhängig ist.

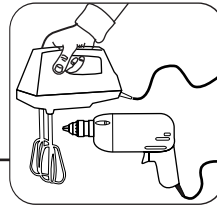
1. In dem Text auf der B-Seite wird erklärt, wie man den Stromverbrauch eines Haushaltes von einem Stromzähler abliest und wie man daraus die Kosten errechnet. **Notiere** stichwortartig, was du bisher über die Ermittlungen der Stromkosten weißt.

2. **Ergänze** die folgenden Sätze. Die nötigen Informationen findest du in den ersten beiden Absätzen.

Ein elektrisches Gerät, das in einer Stunde für 6 Cent Strom verbraucht, benötigt für 2 Stunden Laufzeit Strom für _____ Cent.

Auf den Typenschildern von elektrischen Geräten kannst du die Leistung des jeweiligen Gerätes ablesen. Sie wird in _____ oder kurz in _____ angegeben.

Ein Gerät mit einer Leistung von 200 Watt benötigt in einer Stunde doppelt so viel Energie, wie ein Gerät mit einer Leistung _____ Watt.



3. Lies den dritten Abschnitt. Wo kannst du einen Stromzähler finden?

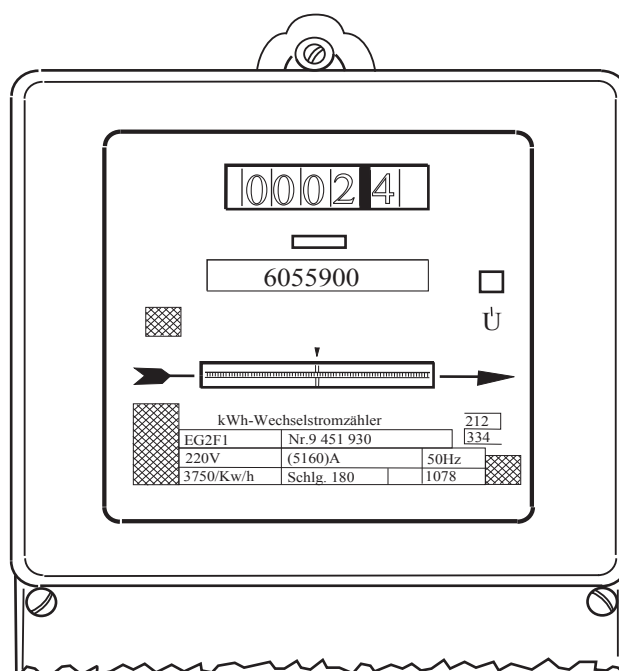
4. Lies den vierten Abschnitt. **Ergänze** die folgenden Sätze:

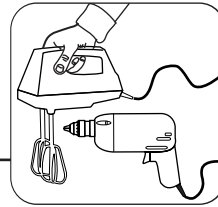
Die Zählscheibe am Stromzähler dreht sich, wenn _____.

Die Zählscheibe am Stromzähler dreht sich umso schneller, je _____.

5. **Sieh** dir zu Hause einen Stromzähler an. **Beobachte** die Zäblerscheibe und das Zählwerk. **Schalte** nun einen Staubsauger an. **Notiere**, was sich am Zählwerk und an der Drehscheibe ändert.

6. **Beschrifte** den abgebildeten **Stromzähler** mit den Begriffen „Zählwerk“ und „Zählscheibe“.





Der Stromzähler

- 1 Als Grundregel gilt: Je länger ein Gerät eingeschaltet ist, desto mehr elektrische Energie wird benötigt. In zwei Stunden braucht ein Kühlschrank
- 5 oder eine Pumpe also doppelt so viel Energie wie in einer Stunde. Und das wird doppelt so teuer.

- Ebenso gilt: Je größer die Leistung
- 10 eines Gerätes ist, desto mehr Energie braucht es. Die Leistung wird normalerweise auf dem Typenschild eines Gerätes angegeben. Dort steht dann beispielsweise „1000
- 15 Watt" oder "1000 W".

Arbeitet ein solches Gerät eine Stunde lang, dann braucht es in dieser Zeit doppelt so viel Energie wie ein Gerät mit einer Leistung von „500 Watt".

- 20 Das Elektrizitätswerk macht sich die Rechnung einfacher. In jedem Haus hat es einen Elektrizitätszähler angebracht. Der ist an die Hauptleitung, die vom Elektrizitätswerk kommt, ange-
- 25 schlossen.

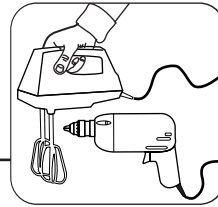
Schaue dir den Zähler in eurem Wohnhaus an. Er hat eine Zählerscheibe und ein Zählwerk.

- 30 Solange Elektrogeräte im Haus angeschaltet sind, dreht sich die Zählerscheibe.

Bezahlt wird die Anzahl der Umdrehungen.

- 35 Bei einem Gerät mit großer Leistung dreht sie sich schnell, bei einem Gerät mit geringer Leistung dreht sie sich langsam. Das kannst du leicht beobachten, wenn die Herdplatte angestellt
- 40 ist. Bei Stufe II dreht sich die Zählerscheibe mit einer anderen Geschwindigkeit als bei Stufe I oder bei Stufe III.

Wie teuer ist das Kochen mit elektrischer Energie?



Qualität
der Maschinen

In jedem Haushalt befindet sich ein elektrischer Zähler. Einmal im Jahr kommt ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin vom Elektrizitätsunternehmen um den Zählerstand abzulesen, zum Teil lesen die Bewohner auch selbst ab.



Du kannst hier an einigen Beispielen berechnen, wie viel die Nutzung von elektrischen Geräten kostet.

1. Der Text auf der C-Seite liefert dir Informationen, um den Berechnungsvorgang verstehen zu können.

Formuliere Fragen zum Text. **Lass** anschließend deine Fragen von deiner Tischnachbarin oder deinem Tischnachbarn beantworten.

Sind noch Fragen offengeblieben? Dann bittet eure Lehrkraft um Hilfe oder forscht im Internet nach.

2. **Berechne** nun die reinen Stromkosten für einen Tag bei dir zu Hause.

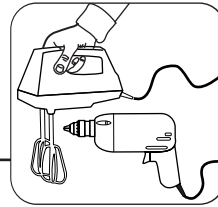
Gehe ähnlich vor wie in dem Beispiel auf der C-Seite.

- a) **Schaue** z. B. um 7 Uhr morgens auf den Zähler und **notiere** den Zählerstand (= alter Zählerstand).
- b) Am nächsten Morgen **liest** du um dieselbe Uhrzeit wieder den Zählerstand ab (= neuer Zählerstand).
- c) **Berechne** nun, wie viel elektrische Arbeit in dieser Zeit verrichtet wurde.
- d) **Berechne** die Stromkosten für die Nutzung der elektrischen Geräte für einen Tag.

Der Preis für eine Kilowattstunde (kWh) beträgt bei dir zu Hause : _____ Euro.
(Wieviel eine kWh bei euch kostet, kannst du aus der Stromrechnung ablesen, beim Elektrizitätswerk nachfragen oder im Internet unter www.verivox.de herausfinden.)

_____ Euro * _____ = _____ Euro

Wie teuer ist das Kochen mit elektrischer Energie?



Qualität
der Maschinen

3. Ermittle die Energiekosten für die Benutzung verschiedener elektrischer Geräte.

Ein Beispiel: Du willst die Kosten berechnen, die durch Staubsaugen entstehen.

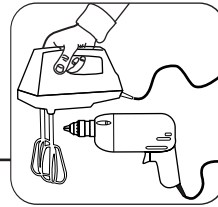
Leihe dir dazu vom Elektrizitätsunternehmen ein Energiekosten-Messgerät und lasse dir erläutern, wie du es benutzen musst. Dann saugst du Staub. Wenn du fertig bist, kannst du direkt die Menge der elektrischen Energie **ablesen** und die Kosten **berechnen**.

Gehe bei anderen Geräten genauso vor und **trage** deine Ergebnisse in eine Tabelle nach folgendem Muster ein:

Tätigkeit	benutztes elektrisches Gerät	entstandene Kosten

- **Vergleicht** eure Ergebnisse miteinander.
- **Überlegt** gemeinsam, ob die jeweils entstandenen Kosten für die einzelnen Arbeitsentlastungen angemessen sind.
- **Überlegt** euch Möglichkeiten den Energieverbrauch zu senken.
Testet eure Vorschläge zu Hause.

Wie teuer ist das Kochen mit elektrischer Energie?



Qualität
der Maschinen

Info

Wie wird abgerechnet?

Der Zählerstand wird regelmäßig abgelesen. Dort steht aber nicht der Preis in Euro, der bezahlt werden muss, sondern ein Wert in Kilowattstunden (kWh).

Kilowattstunde ist die Maßeinheit für die elektrische Energie.

Der Preis wird folgendermaßen berechnet:

Zuerst wird der alte Zählerstand vom neuen Zählerstand subtrahiert. In der obigen Jahresrechnung sind das

$$\begin{array}{rcl} \text{neuer Zählerstand:} & 77462 \text{ kWh} & \\ - \text{ alter Zählerstand:} & - 68277 \text{ kWh} & \\ = \text{Differenz ("Verbrauch")} & 9185 \text{ kWh} & \end{array}$$

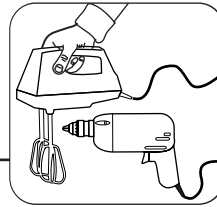
Die Anzahl der „verbrauchten“ Kilowattstunden wird nun mit dem Preis für eine Kilowattstunde multipliziert.

In der obigen Rechnung beträgt der Preis für jede kWh 17,6 Cent:

$$\begin{array}{rcl} 17,6 \text{ Cent} \times 9185 & = & 161\,656 \text{ Cent} \\ (\text{Preis} \times \text{Anzahl kWh} & = & \text{Stromkosten}) \end{array}$$

Der Rechnungsbetrag wird nun noch in Euro umgerechnet:

$$161\,656 : 100 = 1.616,56 \text{ Euro.}$$



Ihr kennt ihn sicherlich: Daniel Düsentrieb, den genialen, unermüdlichen Erfinder in den Geschichten von Donald Duck. Wer möchte nicht diese tollen Ideen zu völlig neuen Maschinen haben: die automatische Eierköpfmaschine, die Maschine, die im ganzen Haushalt den Staub wischt, usw.



Stelle dir vor, dass du an einer Erfindermesse teilnimmst. Mit Hilfe des Bogens kannst du das genialste elektrische Haushaltsgerät herstellen!

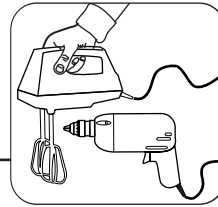
Das sollte die Maschine leisten:

- Sie soll die Arbeit im Haushalt erleichtern.
- Sie soll möglichst wenig elektrische Energie benötigen.
- Sie soll lange genutzt werden können.
- Sie soll gut aussehen.
- Sie soll leicht zu bedienen sein.

So kannst du vorgehen:

1. **Überlege** dir, für welche Arbeit im Haushalt du eine neue elektrische Maschine erfinden möchtest.
2. **Zeichne** einen ersten Entwurf deiner elektrischen Haushaltsmaschine auf einem weißen Blatt Papier.
3. Du **untersuchst** elektrische Haushaltsmaschinen, um deren Funktion und Aufbau zu verstehen und mit deinem Entwurf zu **vergleichen**.
4. **Überarbeite** deinen Entwurf mit den Ideen der untersuchten elektrischen Haushaltsmaschine.
5. **Stelle** mithilfe von Modellbaukästen deine Idee als Modell her.
6. **Bereite** dich auf die Erfindermesse vor. Dazu solltest du die Vorzüge deiner Erfindung anschaulich darstellen.

-
- **Stelle** deine Erfindung vor. **Bitte** die Messebesucherinnen und -besucher um eine begründete Bewertung deiner Erfindung.



Die Konstrukteure von Haushaltsmaschinen versuchen bei ihrer Arbeit möglichst viele der Wünsche der Kunden zu erfüllen. Die Geräte sollen möglichst verbraucherfreundlich funktionieren. „Bauknecht weiß, was Frauen wünschen“ war lange Zeit ein bekannter Werbeslogan.



Hier kannst du Gesichtspunkte für gebrauchsfreundliche und wenig umweltbelastende elektrische Maschinen entwickeln.

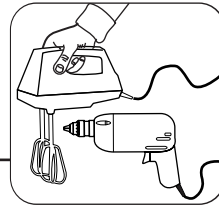
Schreibt einen Brief mit den Mitschülerinnen und Mitschülern an eine Herstellerfirma von Haushaltsmaschinen. Darin beschreibt ihr, welche Probleme ihr bei der Handhabung einer elektrischen Maschine habt und welche Vorschläge ihr zur Verbesserung der Konstruktion macht.

So geht ihr vor:

- a) **Suche** eine elektrische Haushaltsmaschine, die du für verbesserungswürdig hältst.
- b) **Du hältst** in Stichworten fest, wie die Handhabung der Maschine verbessert werden könnte.
- c) **Du notierst** in Stichworten, welche Möglichkeiten es für den Einsatz von umweltverträglichen Materialien und sparsamen Einsatz von elektrischer Energie bei dem Gerät geben könnte.
- d) **Du stellst** deine Stichworte den anderen vor und **begründest** sie.
- e) **Du hörst** zu, welche Stichworte die anderen nennen.
- f) **Ihr einigt** euch auf zwei Punkte zur Verbesserung von Handhabung, Material, Energieverbrauch.
- g) **Formuliert** die Stichworte zu einem Text im Brief und sendet ihn dem Hersteller zu.

-
- Was verändert sich eurer Meinung nach durch eure Vorschläge im Haushalt und in der Umwelt?

Wie geht es weiter?



Was können wir tun?

In den nächsten Jahren wird Energie vermutlich teurer. In absehbarer Zeit werden die Vorräte an Erdgas, Erdöl und Kohle knapper. Das bei der Erzeugung von Elektrizität frei werdende Kohlenstoffdioxid (CO₂) steht im Verdacht den Treibhauseffekt der Erde zu verstärken. Wir sind aufgefordert, sparsamer mit elektrischer Energie im Haus umzugehen.



Diskutiere mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern darüber, wie das Leben mit weniger Elektrizität in der Wohnung beziehungsweise im Haus gestaltet werden kann.

1. **Lies** den erdachten Brief des Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen an deine Familie sorgfältig durch. **Kläre** zuerst dir unbekannte Begriffe.

Sehr geehrte Kunden,

Sie haben über die Probleme der elektrischen Energieversorgung aus Presse, Funk und Fernsehen erfahren. Der Verbrauch von elektrischer Energie in den Haushalten muss umgehend verringert werden.

Zu unserem Bedauern können wir ab nächsten Monat nur 1 kW elektrische Leistung zur Verfügung stellen, allerdings 24 Stunden, also rund um die Uhr.

Sie haben auch die Möglichkeit, auf Voranmeldung weniger elektrische Leistung zu beziehen. Bitte prüfen Sie genau, wie und wann Sie künftig in ihrem Haushalt elektrische Energie einsetzen und sparen.

Bitte haben Sie Verständnis für diese Maßnahmen.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Energieversorgungsunternehmen Glückauf

2. **Überprüfe**, welche Geräte bei 1 kW elektrischer Leistung betrieben werden können.
3. **Erstelle** eine Hitliste der wichtigsten elektrischen Geräte im Haus. Dabei solltest du **überlegen**, wie die Arbeit mancher elektrischer Geräte ersetzt werden kann.
4. **Entwickle** einen Plan, wann du welches Gerät benutzen willst.

- **Stimme** deine Hitliste und deinen Plan mit den anderen ab:

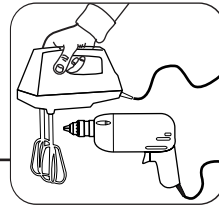
Welche drei elektrischen Geräte sind euch am wichtigsten?

Überlegt, ob man diese Geräte in Zukunft nicht nur bei Tage, sondern auch nachts nutzen könnte.

Was müsste im Haushalt verändert werden?

Wie ändert sich das alltägliche Leben für euch?

Nachschlagen im Hefter: Was war wichtig?



Was können wir tun?

Hilfreiche Notizen über die Naturwissenschaften zu machen ist nicht einfach. Um Fragen und Probleme im Unterricht zu klären, brauchst du die Notizen.



Du kannst mithilfe des Bogens untersuchen, ob deine Notizen verständlich und übersichtlich sind, und Tipps bekommen, wie du die Führung des Heftes verbessern kannst.

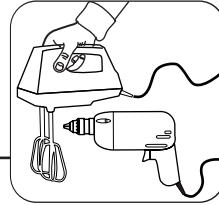
1. Hole deinen Nawi-Hefter heraus.

2. Prüfe, wie gut du mit deinen schriftlichen Unterlagen arbeiten kannst:

Kreuze an!

	stimmt	manchmal	leider nicht
Gesuchte Unterlagen finde ich schnell. (Beispiel: Aufbau des Elektromotors)	☐	☒	☐
Was ich aufgeschrieben habe, verstehe ich auch. (Beispiel: Getriebe oder Elektromagneten)	☐	☒	☐
Ich weiß, was meine Zeichnungen bedeuten. (Beispiel: Aufbau einer Küchenmaschine)	☐	☒	☐
Aus den Aufzeichnungen geht hervor, wie ich Untersuchungen durchgeführt habe. (Beispiel: Untersuchung der Küchenmaschine)	☐	☒	☐
Die wichtigen, gemeinsamen Ergebnisse erkenne ich sofort.	☐	☒	☐
Ich weiß, was ich mir über die Eigenschaften der Stoffe bei Maschinen für den weiteren Unterricht merken sollte.	☐	☒	☐
Ich weiß, was ich mir über die Energieumwandlungen bei elektrischen Maschinen für den weiteren Unterricht merken sollte.	☐	☒	☐

Nachschlagen im Hefter: Was war wichtig?



Was können
wir tun?

3. Halte für dich fest, was nach deiner Bewertung an deinem Hefter gelungen und was zu verbessern ist.

An meinem Hefter findet ich gut:

An meinem Hefter verbessere ich sofort:

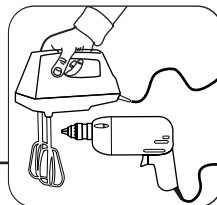
4. Zeige deiner Nachbarin oder deinem Nachbar dein Heft. Bitte sie/ihn, dein Heft nach den gleichen Gesichtspunkten zu prüfen. Dazu sollte sie/er in einer anderen Farbe die Kästchen auf der Vorderseite ankreuzen.

Mein/e Nachbar/in bewertet meinen Hefter so:

- Wenn du deine Heftführung verbessern möchtest, solltest du dich von jemanden beraten lassen, dessen Hefter dir besonders hilfreich für den Unterricht erscheint.

Tipps für meine Heftführung:

Beurteilung der Poster „Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor“



Was können wir tun?

Bei einer Beurteilung geht es darum, von den Ideen und Arbeitsergebnissen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler zu lernen. Du bekommst dadurch ein paar Anregungen und Tipps, was du beim nächsten Mal noch besser machen kannst.



Ihr könnt darüber diskutieren, was bei einer Bewertung beachtet werden muss.

1. **Wähle** dir ein Poster aus, welches du beurteilen möchtest.

Name der Maschine: _____

2. **Schreibe** auf, was dir gut an dem Poster gefällt:

3. **Ergänze** die Tabelle auf der B-Seite mit weiteren Punkten, die du für eine Beurteilung für wichtig hältst.

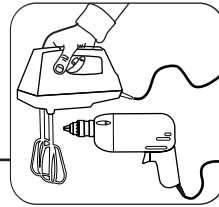
4. **Beurteile** das Poster. Fülle dazu die Tabelle aus.

5. **Lies** noch einmal, was du bei Aufgabe 2 geschrieben hast. Möchtest du vielleicht noch etwas ergänzen oder ändern?

- **Vergleiche** deine Beurteilungspunkte mit denen der anderen. **Begründe**, warum du deine Beurteilungspunkte für wichtig hältst.

- **Lies** dir die Beurteilungen deines Posters durch. Würdest du beim nächsten Mal etwas anders machen? Warum?

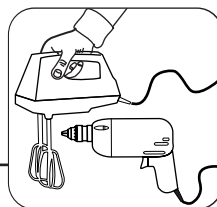
Beurteilung der Poster "Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor"



Was können wir tun?

	stimmt	stimmt teilweise	stimmt nicht
Ich kann mir jetzt vorstellen, wie die Maschine aufgebaut ist.			
Ich weiß jetzt, wie die Maschine funktioniert.			
....			

Bewerten der Poster "Ich stelle meine Lieblingsmaschine vor"



Was können wir tun?

Schülerarbeiten, wie das Poster zu den „Lieblingsmaschinen“, kannst du unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachten und bewerten. Besonders beim Bewerten muss klar sein, was wichtig ist



Hier könnt ihr Beurteilungsgesichtspunkte für eine Bewertung der Poster der „Lieblingsmaschinen“ entwickeln und darüber diskutieren, was wichtig ist.

- 1. Diskutiert** darüber, was für eine Beurteilung wichtig ist: Einigt euch auf vier Gesichtspunkte, mit denen ihr die Poster beurteilen wollt. Tragt sie in die Tabelle ein.
- 2. Suche** dir ein Poster als Beispiel und bewerte es nach den vier ausgewählten Gesichtspunkten.

Name der Maschine: _____

Diese Gesichtspunkte sind wichtig	trifft zu	trifft teilweise zu	trifft nicht zu

- 3. Fasse** deine Bewertung noch einmal zusammen. Schreibe dazu auf,

- a) was dir an dem Poster gut gefällt,
- b) was du an dem Poster verbessern würdest.

Begründe jeweils deine Meinung.

- 4. Haltet** nach der Bewertung fest, was bei den Poster-Maschinen am lustigsten und interessantesten und was unheimlich und bedrohlich war.

- **Vergleiche** deine Bewertung mit anderen Bewertungen dieses Posters.
- **Ist es hilfreich**, wenn alle nach einheitlichen Gesichtspunkten ein Poster bewerten? Warum?

