

Name:

Datum:

## Können Pflanzen Energie speichern?

### Geräte

Reagenzglas + Ständer, Spatel, Petrischale, Heizplatte, Becherglas mit Wasser, Mörser mit Pistill, Pipette, Tiegelzange, Fön

### Materialien

Kartoffelstärke, Wasser, Iodlösung (Iod-Kaliumiodidlösung 0,05 M), Heizplatte,  
Proben: Pflanzenteile wie Mais, Nuss, Kartoffel, Sonnenblumenkern u. a., Filterpapier, Wasser,  
Tropfflasche mit Speiseöl

## A. Stärke

### Durchführung 1

1. Gib wenig Stärke und einen Spritzer Wasser in das Reagenzglas und erhitzt es einige Minuten in einem Wasserglas auf der Heizplatte (200 °C). Was siehst du?
2. Nimm das Reagenzglas heraus und gib 2 Tropfen Iodlösung dazu. Was passiert?

### Beobachtung 1

---

### Was lernst du daraus: Wie kann man Stärke nachweisen?

---

---

### Durchführung 2

1. Verteile die verschiedenen Proben in der Petrischale und zerdrücke sie etwas.
2. Tropfe dann auf jede Probe etwas Iodlösung. Vergleiche!

### Beobachtung 2

---

---

### Was kannst du aus deinen Beobachtungen schließen?

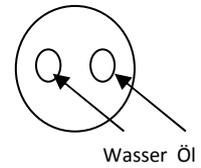
---

---

## B. Fette und Öle

### Durchführung 1

1. Gib auf ein Filterpapier einen Tropfen Wasser und einen Tropfen Speiseöl und markiere beide mit dem Bleistift. Halte das Papier gegen das Licht. Was siehst du?
2. Föhne die beiden Tropfen eine kurze Zeit. Halte dann das Filterpapier wieder gegen das Licht. Was hat sich verändert?



### Beobachtung 1

---



---

### Was lernst du daraus: Wie lassen sich Fette und Öle nachweisen?

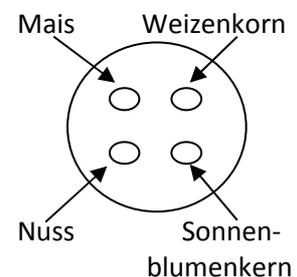
---



---

### Durchführung 2

1. Zerdrücke die verschiedenen Proben, die du untersuchen willst, mit dem Spatel auf dem Filterpapier, sodass etwas Flüssigkeit austritt. Entferne die Proben.
2. Markiere die Flächen und beschrifte sie.
3. Halte das Papier gegen das Licht. Was siehst du?
4. Föhne die Tropfen der Reihe nach eine kurze Zeit. Halte dann das Filterpapier wieder gegen das Licht. Was siehst du jetzt?



### Beobachtung 2

---



---

### Was kannst du aus deinen Beobachtungen schließen?

---



---

### Welche Energieumwandlung findet in Pflanzen statt?

---



---

Name:

Datum:

## Können Pflanzen Energie speichern?

### Geräte

Reagenzglas + Ständer, Spatel, 2 Bechergläser 100 mL, Permanentstift, Glasstab, Uhr, Pinzette, Mörser + Pistill, 2 Uhrgläser

### Materialien

Kartoffelstärke, Wasser, Iodlösung (Iod-Kaliumiodidlösung 0,05 M), Heizplatte, Pflanze mit beleuchteten und nicht beleuchteten Blättern, Sand

### Vergleichsprobe: Stärkenachweis

1. Gib wenig Stärke und einen Spritzer Wasser in das Reagenzglas und erhitzte es einige Minuten in einem Wasserglas auf der Heizplatte (200 °C). Was siehst du?
2. Nimm das Reagenzglas heraus und gib 2 Tropfen Iodlösung dazu. Was passiert?

### Was lernst du daraus: Wie kann man Stärke nachweisen?

## Hauptversuch: Untersuchung von Blättern

### Durchführung

1. Teile jeweils ein beleuchtetes und ein unbeleuchtetes Blatt (ohne Folie) in 4 - 5 Stücke. Gib die Stücke jeweils mit 20 mL Wasser in ein beschriftetes Becherglas.
2. Stelle dann beide Gläser auf die Heizplatte (200 °C) und lass die Blätter 15 min kochen. Schiebe die Blattstücke regelmäßig mit dem Glasstab ins Wasser zurück.
3. Nimm dann die unbeleuchteten Blattstücke mit der Pinzette aus dem Becherglas und lege sie in den Mörser. Gib einen Spatel Sand und einen Spritzer Wasser dazu. Zerreiße die Blattstücke mit dem Pistill zu einem feinen Brei. Gib diesen Brei auf ein Uhrglas.
4. Wiederhole Schritt 3 mit dem beleuchteten Blatt.
5. Tropfe dann auf beide Uhrgläser etwas Iodlösung. Vergleiche!

### Beobachtung

### Wie kannst du deine Beobachtung erklären?

Name:

Datum:

## Ist Abfall wirklich Abfall?

### Geräte

Teller, Messer, Erlenmeyerkolben (Enghals), Löffel, Trichter

### Materialien

etwa 50 g Gemüseabfälle wie Salatblätter oder Kartoffelschalen u.a., Komposterde, Brühwürfel, Zucker, Wasser, Luftballon (alternativ: kleine Plastiktüte und Gummiband)

### Durchführung

1. Schneide die Gemüseabfälle klein und gib sie in den Erlenmeyerkolben. Fülle dann etwa 3 Teelöffel Erde ein.
2. Gib einen Teelöffel Zucker und ein Stück zerkleinerten Brühwürfel dazu. Mische das Ganze gut.
3. Fülle warmes Wasser ein, bis der Kolben fast bis zum Hals gefüllt ist.
4. Puste den Luftballon einmal auf, um ihn vorzudehnen, und ziehe ihn dann über den Hals des Erlenmeyerkolbens, sodass dieser luftdicht verschlossen ist.
5. Lass den Kolben ein paar Tage an einem warmen, dunklen Platz stehen.

### Vermutung: Was wird passieren?

6. Wenn der Kolben ein paar Tage gestanden hat, drehe ihn vorsichtig mehrfach, so dass alle großen Gasblasen nach oben steigen. Drehe den Luftballon ein paar Mal, damit er verschlossen ist, und ziehe ihn dann ab.
7. Lass das Gas aus dem Ballon ganz vorsichtig ausströmen und rieche vorsichtig daran. Wonach riecht es?

### Beobachtung

### Erklärung

Name:

Datum:

## Wie können wir die Energie der Sonne speichern?

### Geräte

Lampe, Solarmodul, Messbox, 4 Kabel, Elektrolyseeinheit, 2 Schläuche, 2 Stopfen, Brennstoffzelle, 2 kleine Reagenzgläser

### Materialien

Klebeband, destilliertes Wasser, Kerze, Streichhölzer

**Hinweis: Die Kabel werden immer in farblich passende Anschlüsse gesteckt!**

### A. Einrichtung der Solaranlage

1. Verbinde das Solarmodul durch zwei Kabel mit den Anschlüssen auf der linken Seite der Messbox.
2. Stell den Drehschalter der Messbox auf "Kurzschluss" und schalte sie an.
3. Schließe die Lampe an die Steckdose und stelle sie vor die Solarzelle. Bewege sie hin und her. Wie ändert sich die Anzeige der Stromstärke?
4. Positioniere die Lampe so, dass die linke Anzeige etwa 0.250 A (Stromstärke) zeigt. Befestige Solarmodul und Lampe mit Klebeband, um diesen Abstand zu fixieren.

### Welche Energieumwandlung findet in der Solarzelle statt?

→

### B. Die Wasserelektrolyse mit Solarenergie

1. Füll die Elektrolyseeinheit durch die Gummistopfen auf beiden Seiten mit Wasser bis an den Nullstrich. Schiebe dann die beiden Überlaufrohre auf die Stopfen.
2. Trenne die Kabel von der Messbox ab und schließe sie stattdessen an die Elektrolyseeinheit. Sie verbinden jetzt das Solarmodul mit der Elektrolyseeinheit. Beleuchte das Solarmodul.
3. Lass die Elektrolyseeinheit zunächst etwa 4 min laufen, verschließe dann die Schläuche mit den Stopfen. Was passiert nun?
4. Wenn sich auf der Wasserstoffseite (rot, H<sub>2</sub>) ca. 8 mL Gas gesammelt haben, ziehe den Lampenstecker und kontrolliere, wie viel Sauerstoff (blau, O<sub>2</sub>) sich gebildet hat:

\_\_\_\_\_ mL

### Welche Energieumwandlung findet in der Elektrolyseeinheit statt?

→

## C. Was passiert in der Elektrolyseeinheit?

### Die Glimmspanprobe

1. Zünde die Kerze an und bringe den Holzspan an einer Seite zum Glimmen (er soll aber nicht brennen).
2. Drücke den Sauerstoffschlauch mit den Fingern fest zu. Entferne dann den Stopfen.
3. Schiebe dann sofort den Glimmspan hinein. Was passiert?

### Beobachtung 1

---

---

### Erklärung 1

---

---

### Die Knallgasprobe

1. Drücke den Wasserstoffschlauch mit den Fingern fest zu und entferne den Stopfen.
2. Halte ein Reagenzglas mit der Öffnung nach unten. Schieb den Schlauch in ein Reagenzglas. Lass das Gas von unten in das Glas strömen und verschließe die Öffnung sofort mit dem Daumen.
3. Halte die Öffnung des Reagenzglases schnell in die Kerzenflamme.

### Beobachtung 2

---

---

### Erklärung 2

---

---

### Welche Energieumwandlung findet bei der Knallgasprobe statt?

---

→

---

#### D. Betrieb der Brennstoffzelle

1. Schalte die Lampe wieder ein.
2. SchlieÙe den Schlauch, der von der Wasserstoffseite der Elektrolyseeinheit kommt, an den Wasserstoffeinlass ( $H_2$ , blau, oberer Stopfen) der Brennstoffzelle an. SchlieÙe den Sauerstoffschlauch am Sauerstoffeinlass ( $O_2$ , blau, oberer Stopfen) an. Lass alles ca. 3 min so laufen.
3. Verbinde mit dem dritten und vierten Kabel die Anschlüsse auf der linken Seite der Messbox mit der Brennstoffzelle.
4. Schalte den Drehschalter auf "Motor". Was passiert?
5. Drehe dann den Schalter weiter auf "Lampe". Was passiert? Schau genau hin!

#### Beobachtung 3

---

---

#### Welche Energieumwandlung findet in der Brennstoffzelle statt?

---

---

---

#### Welche Energieumwandlungen finden anschließend statt?

---

---

---

#### Kann man Energieumwandlungen im Kreis laufen lassen? Begründe deine Meinung!

---

---

---

Name:

Datum:

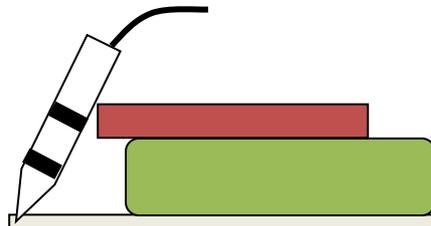
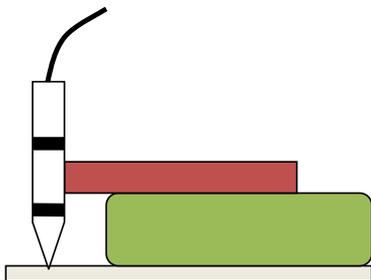
## Batterien - Ganz einfach!

### Geräte und Materialien

Unterlage, eingelegte Gurken, Alufolie, 5-Centstück, Kopfhörer, Zinkblech, Kupferblech, Leichtlaufmotor, 4 Krokodilklemmen, 2 Kabel

### Durchführung 1

1. Falte die Alufolie in ein etwa 5 cm x 5 cm großes Quadrat und lege sie auf die Unterlage.
2. Lege 2 Gurkenscheiben übereinander auf die Alufolie. Lege das 5-Centstück darauf, sodass es an einer Seite etwas übersteht.
3. Halte dir die Kopfhörer vor die Ohren (bitte nicht einstecken!).
4. Setze den Stecker des Kopfhörers mit der Spitze auf die Alufolie. Gleichzeitig soll der Stecker zwischen den schwarzen Ringen seitlich die Münze berühren. Was passiert?
5. Verschiebe den Stecker jetzt so, dass er die Münze oberhalb der schwarzen Ringe berührt. Dazu stelle ihn etwas schräg. Was ändert sich?



### Beobachtung 1

---

---

### Erklärung 1

---

---

---

## Durchführung 2

1. Lege auf eins der beiden Bleche nebeneinander drei Gurkenscheiben. Dann lege das andere Blech zunächst nur auf die erste Gurkenscheibe. Die beiden Bleche dürfen sich nicht berühren.
2. Setze auf jedes Kabelende eine Krokodilklemme. Schließe beide Kabel mit je einem Ende an den Motor und verbinde die anderen beiden Enden mit je einem Blech, sodass ein geschlossener Kreislauf entsteht. Passiert etwas?
3. Schiebe das obere Blech ein Stückchen weiter, sodass es auf zwei Gurkenscheiben liegt. Was passiert jetzt?
4. Schiebe das Blech noch weiter, sodass jetzt alle drei Gurkenscheiben zwischen den Blechen liegen. Vielleicht musst du das obere Blech etwas andrücken, damit es genug Kontakt zu den Gurken bekommt. Was passiert jetzt?
5. Du kannst den Motor auch noch an die erste Kupfer-Alu-Gurkenbatterie anschließen. Passiert etwas?

zu 2.



zu 3.



zu 4.



## Beobachtung 2

---



---

## Erklärung 2

---



---



---

## Welche Energieumwandlung findet in einer Batterie statt?

---



---

## Aus welchen Teilen muss eine Batterie auf jeden Fall bestehen?

---



---



## Hauptversuch

### Geräte und

Kunststoffpetrischale mit 2 Graphitelektroden, 4 Krokodilklemmen, 2 Kabel, Stativ mit Klammer, Propeller mit Generator, Fön, Leichtlaufmotor

### Materialien

0,4 g Zinkiodid in einem 100 mL–Becherglas, Messzylinder 50 mL, Wasser, Salzsäure (2,5 %)

### Sicherheitshinweis

Zinkiodid ist reizend. Salzsäure ist ätzend.

### Durchführung

1. Gib 40 mL Wasser in das Becherglas und schwenke es. Löse den weißen Niederschlag durch Zugabe von ein paar Tropfen Salzsäure auf.
2. Befestige außen an der Petrischale ein Kabel an jeder Elektrode mithilfe der Krokodilklemmen.
3. Fülle die Zinkiodid-Lösung in die Petrischale, sodass die Elektroden vollständig mit Flüssigkeit bedeckt sind.

### Nun muss der Akku geladen werden:

4. Befestige den Propeller am Stativ.
5. Verbinde die Anschlüsse des Propellers mit den beiden Kabeln an der Petrischale.
6. Bringe den Propeller mit dem Fön zum Drehen. Was passiert an den Elektroden?

### Beobachtung 1

---



---



---

### Erklärung 1

---



---



---

So lassen sich die Beobachtungen zusammenfassen:

Ladevorgang: Zinkiodid  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7. Entferne den Propeller aus dem Schaltkreis und schlieÙe stattdessen den Motor an. Was passiert?

### Beobachtung 2

---



---



---

### Erklärung 2

---

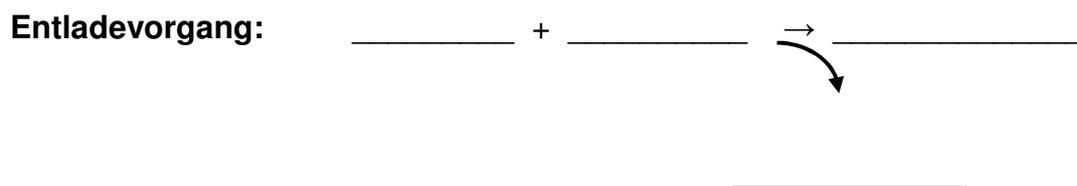


---

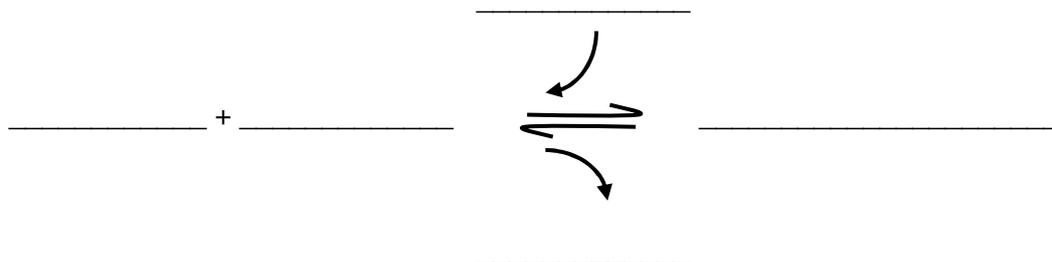


---

So lassen sich die Beobachtungen zusammenfassen:



Gesamtreaktion im Akku:



Welche Energieumwandlungen finden in einem Akku statt?

---



---

Name:

Datum:

## Wie lässt sich Wärme speichern?

### Geräte

Becherglas 250 mL mit Siedesteinen, Heizplatte, 1 Reagenzglas + Ständer, Löffelspatel, kleiner Trichter, Pipette, Becherglas 250 mL, Pinzette, Thermometer, kleine Petrischale

### Materialien

Natriumacetat-Trihydrat, dest. Wasser, Eis

### Sicherheitshinweis

Die Heizplatten werden sehr heiß. Verbrennungsgefahr!

### Durchführung

1. Fülle heißes Wasser in das große Becherglas und stelle es auf die Heizplatte (200 °C). Erhitze das Wasser bis kurz vor dem Sieden.
2. Wiege etwa 5 g Natriumacetat in das Reagenzglas ein.
3. Gib mit der Pipette 2 mL Wasser hinzu. Achte dabei darauf, dass alle Salzkristalle, die am Rand kleben, mit in die Lösung hinab gespült werden.
4. Stell das Reagenzglas in das heiße Wasserbad, bis die Lösung völlig klar ist (etwa 5 min). Es dürfen keine Salzkristalle mehr in der Lösung oder am Glasrand vorhanden sein.
5. Befülle in der Zwischenzeit ein 250 mL-Becherglas mit kaltem Wasser (dient als kaltes Wasserbad).
6. Stell vorsichtig ein Thermometer in das Reagenzglas und stell das Reagenzglas dann zum Abkühlen in das kalte Wasserbad. **Wichtig:** Vermeide dabei Erschütterungen!
7. Sollten sich beim Abkühlen Salzkristalle gebildet haben, müssen sie im heißen Wasserbad wieder gelöst werden.
8. Nimm das Reagenzglas aus dem Wasserbad, wenn die Lösung auf etwa 20 °C abgekühlt ist.
9. Gib mit der Pinzette ein Kristall Natriumacetat in das Reagenzglas. Beobachte, was im Reagenzglas passiert und achte dabei auf die Temperatur.

### Was beobachtest du? Welche Temperatur wird erreicht?

---

---

---

10. Stell das Reagenzglas noch einmal ins Wasserbad und löse das Salz wieder auf. Es darf kein Kristall an der Innenwand des Reagenzglases sein!

11. Lass dann das Reagenzglas im kalten Wasserbad wieder bis auf Raumtemperatur abkühlen.
12. Lege mit der Pinzette einige Kristalle Natriumacetat-Trihydrat auf die Petrischale und gießt die erkaltete Lösung **ganz langsam** über die Kristalle.

**Was passiert jetzt?**

---

---

---

**Erklärung**

---

---

---

**Welche Energieumwandlungen statt?**

---

---