



# Chemie – mach mit!

Die Spannung steigt

42

---

## Experimentalwettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I in Hessen

---

### Was sollte ich über den Wettbewerb wissen?

- Schülerinnen und Schüler der **Sekundarstufe I aus allen hessischen Schulen** (alle Schulformen) können teilnehmen. Für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 5, 6 und 7 (G9) gibt es eine eigene Wertung (Frühstarterpreis).
- Es können jeweils **Teams bis maximal drei Personen** eine gemeinsame Arbeit einreichen. Dabei sind die Namen und Klassenstufen aller Teilnehmer/-innen anzugeben.
- Die **Experimente** sind so ausgewählt, dass sie mit einfachen Mitteln zu Hause (unter Aufsicht Erwachsener) durchgeführt werden können. Eine Durchführung der Experimente in der Schule unter der Aufsicht von Chemielehrerinnen und -lehrern ist ebenso möglich.
- Am Ende der Wettbewerbsrunde erhalten alle Teilnehmer/-innen, deren Arbeiten eine vom Chemie-mach-mit-Team festgelegte Qualitätsstufe erreicht haben (in der Regel ab 30 – 40 % der maximalen Punktzahl), eine **Bescheinigung über die erfolgreiche Teilnahme** am Wettbewerb.
- Der Wettbewerb findet zweimal im Jahr (in zwei Runden) statt. Die **Aufgaben** erscheinen jeweils am 15. Februar und am 15. September (im Internet und an allen hessischen Schulen mit Sekundarstufe I). Einsendeschluss für die beiden Runden ist jeweils der 15. Mai und der 15. Dezember.
- Die besten Arbeiten werden im Rahmen einer **Siegerehrung** an der Goethe-Universität Frankfurt am Main prämiert und erhalten Buch- und weitere kleine Sachpreise.
- Für eine kleine, begrenzte Anzahl der besten Teilnehmer/-innen besteht die Möglichkeit, an einem **Experimentalpraktikum** an der Universität in Mainz teilzunehmen (Förderverein Chemie-Olympiade).
- Hinweis zum **Datenschutz**: Die eingereichten Beiträge werden ausschließlich für die Durchführung des Wettbewerbs verwendet und spätestens ein Jahr nach der Preisverleihung vernichtet. Weitere Informationen sind der Einwilligungserklärung zum Datenschutz zu entnehmen.

### Was ist allgemein bei der Dokumentation zu beachten?

- Notiere deine Ergebnisse zu allen Aufgaben in übersichtlicher Form.
- Zu einer guten Dokumentation gehört außerdem ein Deckblatt mit Inhaltsverzeichnis.
- Verwendete Quellen musst du genau angeben! Internetseiten mit Adresse der Website und dem Datum des letzten Zugriffs.
- Wenn du deine eingereichte Arbeit zurückhaben willst, lege bitte einen an dich adressierten und frankierten Rückumschlag bei! **Arbeiten können nur einzeln zurückgeschickt werden. Sammelrücksendungen (z. B. für die ganze Schule) sind nicht möglich!**

### Allgemeine Sicherheitshinweise

- **Experimentiere nur in Gegenwart Erwachsener!**
- Trage beim Experimentieren stets eine Schutzbrille (Baumarkt; ggf. in der Schule ausleihen)!
- Beachte bei den Versuchsvorschriften die speziellen Sicherheitshinweise im Text!

### Bewerbung für den Wettbewerb:

- Einsendeschluss (Datum des Poststempels): **15. Mai 2022**
- Deine **Lösung** schickst du unter dem Kennwort „Chemiewettbewerb“ **per Post** an:  
Dr. Jens Salzner, Goethe-Universität, Institut für Didaktik der Chemie,  
Max-von-Laue-Str. 7, 60438 Frankfurt am Main
- Bitte unbedingt die vollständig ausgefüllte **Einverständniserklärung** als erste Seite beifügen! Ohne diese Einverständniserklärung kann die Arbeit leider nicht gewertet werden.
- **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen!**

---

[www.chemie-mach-mit.de](http://www.chemie-mach-mit.de)

---

Mit Förderung und in Kooperation von



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.



## Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten – Runde 42

Bitte unbedingt der Arbeit zur Teilnahme am Wettbewerb „Chemie – mach mit!“ als erste Seite beifügen!

Name der Schule: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Postleitzahl und Ort: \_\_\_\_\_

Wettbewerbsteilnehmer/in 1:

Familienname: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_ (bei Gymnasium bitte ankreuzen: G8  oder G9 )

E-Mail/Privatanschrift: \_\_\_\_\_  
(freiwillige Angabe)

**Ich habe die Sicherheitshinweise zu den aktuellen Aufgaben gelesen und bin damit einverstanden, dass mein Kind am Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ teilnimmt.**

**Außerdem bestätige ich, dass ich die Einwilligungserklärung zum Datenschutz (s. S. 3) gelesen und akzeptiert habe.**

Datum, Unterschrift eines/einer Erziehungsberechtigten: \_\_\_\_\_

### Und falls ihr als Gruppe gearbeitet habt:

Es dürfen maximal 3 Schüler/innen eine gemeinsame Arbeit abgeben (siehe auch Teilnahmebestimmungen)!

Wettbewerbsteilnehmer/in 2:

Familienname: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_ (bei Gymnasium bitte ankreuzen: G8  oder G9 )

E-Mail/Privatanschrift: \_\_\_\_\_  
(freiwillige Angabe)

**Ich habe die Sicherheitshinweise zu den aktuellen Aufgaben gelesen und bin damit einverstanden, dass mein Kind am Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ teilnimmt.**

**Außerdem bestätige ich, dass ich die Einwilligungserklärung zum Datenschutz (s. S. 3) gelesen und akzeptiert habe.**

Datum, Unterschrift eines/einer Erziehungsberechtigten: \_\_\_\_\_

Wettbewerbsteilnehmer/in 3:

Familienname: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_ (bei Gymnasium bitte ankreuzen: G8  oder G9 )

E-Mail/Privatanschrift: \_\_\_\_\_  
(freiwillige Angabe)

**Ich habe die Sicherheitshinweise zu den aktuellen Aufgaben gelesen und bin damit einverstanden, dass mein Kind am Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ teilnimmt.**

**Außerdem bestätige ich, dass ich die Einwilligungserklärung zum Datenschutz (s. S. 3) gelesen und akzeptiert habe.**

Datum, Unterschrift eines/einer Erziehungsberechtigten: \_\_\_\_\_

## Einwilligungserklärung zum Datenschutz

Ich bin damit einverstanden, dass die Daten meines Kindes vom Hessischen Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ zu folgenden Zwecken erhoben und genutzt werden:

- Durchführung des Wettbewerbs,
- Zustellung der Teilnahmeurkunden über die Schulleitung an die Teilnehmer/-innen,
- Zustellung der Einladungen an die Preisträger/-innen über die Schulleitung,
- Veröffentlichung folgender Daten der Preisträger/-innen auf der Wettbewerbshomepage:  
Name, Vorname, Bezeichnung der Schule, Lernjahr,
- Herstellung der Urkunden für die Preisträger/-innen durch das Hessische Kultusministerium.

Ich bin damit einverstanden, dass die Daten zur Durchführung des Wettbewerbs für ein Jahr gespeichert werden, nachdem der Wettbewerb beendet ist und die eingereichten Arbeiten spätestens ein Jahr nach der Preisverleihung vernichtet werden.

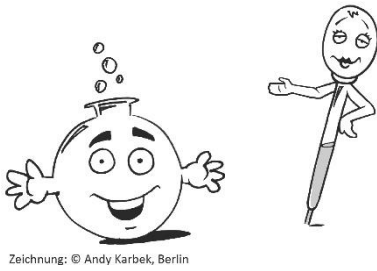
Ich bin darauf hingewiesen worden, dass die im Rahmen der vorstehend genannten Zwecke erhobenen persönlichen Daten unter Beachtung der EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DS-GVO) erhoben, verarbeitet und genutzt werden.

Ich bin zudem darauf hingewiesen worden, dass die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung der Daten auf freiwilliger Basis erfolgt. Ferner bin ich darauf hingewiesen worden bin, dass ich mein Einverständnis mit der Folge, dass die Teilnahme am Hessischen Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ nicht möglich ist, verweigern bzw. jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen kann. Meine Widerrufserklärung werde ich richten an:

„Chemie – mach mit!“, c/o Dr. Jens Salzner, Goethe-Universität, Institut für Didaktik der Chemie,  
Max-von-Laue-Str. 7, 60438 Frankfurt am Main, E-Mail: [salzner@chemie.uni-frankfurt.de](mailto:salzner@chemie.uni-frankfurt.de).

Ich bin auf mein Recht auf Auskunft seitens des Verantwortlichen über die personenbezogenen Daten sowie auf Berichtigung, Löschung oder Sperrung hingewiesen worden.

Im Fall des Widerrufs werden mit dem Zugang meiner Willenserklärung die Daten meines Kindes beim Hessischen Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ gelöscht.



Zeichnung: © Andy Karbek, Berlin

## Chemie – mach mit! Die Spannung steigt

Pipetta und Kolbi lesen in alten Büchern ihres Großvaters. „...handelt es sich um ein ca. 2000 Jahre altes Objekt, welches bei Ausgrabungen im nördlichen Außenbezirk von Bagdad gefunden wurde.“, liest Pipetta laut vor. „In einem vasenartigen Gefäß aus Ton steckte, von Asphalt festgehalten, ein Kupferzylinder. In diesem befand sich ein völlig verrostetes Eisenstäbchen. Über die Verwendung dieses seltsamen Objekts lassen sich nur Vermutungen anstellen.“ Pipetta blickt zu Kolbi: „Was hältst du davon?“ Kolbi überlegt kurz und meint dann: „Das sieht ein bisschen aus wie eine Batterie. Vielleicht können wir

so etwas Ähnliches nachbauen.“ Pipetta ist begeistert und ruft: „Prima Idee. Und wenn es eine Batterie ist, müssten wir ja auch etwas messen und vielleicht einen Motor damit antreiben können.“

### Zusätzliche Sicherheitshinweise

- **Beachte die aktuellen Hygienemaßnahmen im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie!**
- **Experimentiere nur in Gegenwart Erwachsener!**
- **Trage bei allen Versuchen eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe!**
- **Experimentiere auf keinen Fall mit Strom aus der Steckdose und verwende ausschließlich die im Text angegebenen Stromquellen.**
- Kennzeichne alle Gläser deutlich als Experimentiergefäße.
- Wasche deine Hände nach dem Experimentieren gründlich.
- Spüle alle Experimentiermaterialien unmittelbar nach dem Experimentieren gründlich ab.
- Beachte die Sicherheitshinweise auf den Verpackungen der verwendeten Stoffe.
- Führe KEINE Geschmacksproben durch.
- Soweit nicht anders angegeben kannst du die Abfälle in den Hausmüll geben bzw. über den Abfluss entsorgen.

### Du benötigst u. a.

Multimeter (geeignetes Messgerät für Strom und Spannung; z. B. in der Schule ausleihen), 5-Cent-Münzen, saugfähige Pappe (oder Küchenpapier bzw. Schwammtuch), farblosen Essig (5% Säure), Cola, Eisennägel, verzinkte Unterlegscheiben, versilberten Basteldraht oder Silberbesteck, Stück Kupferrohr (aus dem Baumarkt, Länge ca. 4 cm, Durchmesser ca. 1,5 cm), dünnes Elektrokabel (z. B. Klingeldraht), Klebeband, Kochsalz, Aluminiumfolie, Marmeladengläser, Esslöffel, Teelöffel, Knete, ggf. LED und/oder Solarmotor

### Versuch 1

- Gib fünf 5-Cent-Münzen in ein Marmeladenglas, füge 1 Teelöffelspitze Kochsalz und 3 Esslöffel (ca. 25 mL) 5%igen Essig hinzu.
- Rühre um und lasse ½ Stunde stehen. Gieße dann soviel von der Lösung ab (bewahre sie aber auf), dass die Münzen nur halb bedeckt sind.
- Schüttle die Münzen in der Restlösung jeweils nach ½ Stunde. Gib nach zwei Stunden die aufbewahrte Lösung wieder dazu, rühre um und gieße ab.
- Gib in drei kleine Gefäße je 1/3 der hergestellten Essig-Lösung und tauche in je eines einen Eisennagel, eine verzinkte Unterlegscheibe sowie ein Stück versilberten Basteldraht oder Silberbesteck.
- Lasse mindestens zwei Stunden stehen.
- **Entsorgung:** Gib alle Lösungen in ein Glas und füge 10 Unterlegscheiben hinzu. Lasse die Lösung über Nacht stehen. Danach kannst du die Lösung in den Ausguss und die Unterlegscheiben in den Hausmüll geben.

### Versuch 2

- Schneide aus Pappe (Alternativen: Küchenpapier bzw. Schwammtuch) Scheiben genau in der Größe eines 5-Cent-Stückes aus.

- Klebe mit Klebeband je ein längeres Stück blanken Klingeldraht an ein 5-Cent-Stück und eine verzinkte Unterlegscheibe.
- Feuchte Pappscheiben mit 5%iger Kochsalzlösung an.
- Lege eine feuchte (nicht tropfnasse) Pappscheibe auf das 5-Cent-Stück mit dem befestigten Klingeldraht, darauf eine verzinkte Unterlegscheibe.
- Lege auf die trockene Unterlegscheibe (ohne Pappe dazwischen) ein trockenes 5-Cent-Stück, darauf feuchte Pappe und eine weitere Unterlegscheibe. Wiederhole den Vorgang, bis du 5 Münzen verbraucht hast.
- Achte darauf, dass die obere Unterlegscheibe den Drahtanschluss besitzt.
- Presse die Säule mit einer Wäscheklammer (oder klebe sie mit Klebeband) fest zusammen.
- Miss die Spannung bei deinem Versuchsaufbau.
- Überprüfe auch was passiert, wenn du die Höhe der Säule vergrößerst.

### Versuch 3

- Löse einen Teelöffel Kochsalz in ca. 100 ml Cola.
- Befestige ein Stück Kupferrohr (aus dem Baumarkt, Länge ca. 4 cm, Durchmesser ca. 1,5 cm) mit etwas Knete in einem kleinen, nichtmetallischen Gefäß.
- Rolle aus Aluminiumfolie einen ca. 5 mm dicken „Stab“. Stecke diesen mittig in das Kupferrohr, so dass sich die beiden Metalle nicht berühren.
- Verbinde sie nun jeweils leitend mit einem Spannungsmessgerät, fülle in den Kupferbecher die Cola-Kochsalz-Lösung und beobachte.
- Ersetze den Aluminiumstab durch andere Metalle.

### Aufgaben (alle Klassen)

Erstelle zu deinen Versuchen jeweils ein Protokoll, in dem du die Durchführung der Versuche und deine dabei gemachten Beobachtungen darstellst. Versuche, die Beobachtungen so weit wie möglich zu erklären.

### Zusätzliche Aufgabe ab dem 2. Lernjahr Chemie

Verändere den Aufbau in Versuch 2:

- Ersetze die Unterlegscheiben durch Aluminium (aus Aluminiumfolie zurechtschneiden) und die Kochsalzlösung durch Essig (5 %ig).
- Verwende die doppelte Anzahl 5-Cent-Münzen.
- Miss die Spannung bei deinem Versuchsaufbau.
- Schließe einen Verbraucher an deinen Versuchsaufbau an (z. B. Solarmotor, LED) und miss Strom und Spannung über einen längeren Zeitraum.
- Dokumentiere deine Ergebnisse auch grafisch.

### Zusätzliche Aufgaben ab dem 3. Lernjahr Chemie

- Untersuche im Aufbau aus Versuch 3 weitere (ungefährliche!) Elektrolyte.
- Verwende für die Erklärungen aller Versuche möglichst Fachbegriffe, Reaktionsgleichungen bzw. Modellvorstellungen.