



---

## 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 sehr 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 die Sicherheitshinweise auf Seite 4 und in den Versuchsvorschriften.

### Bewerbung für den Wettbewerb:

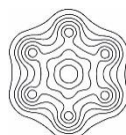
- Einsendeschluss (Datum des Poststempels): **15. Dezember 2023**
- Deine **Lösung** schickst du unter dem Kennwort „Chemiewettbewerb“ **per Post** an:  
Dr. Jens Salzner, Goethe-Universität, Institut für Didaktik der Chemie,  
Max-von-Laue-Str. 7, 60438 Frankfurt am Main
- Bitte unbedingt die vollständig 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



FCI  
FONDS DER  
CHEMISCHEN  
INDUSTRIE



VCI

Hessen



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.



## Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten – Runde 45

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

Bitte in DRUCKSCHRIFT ausfüllen

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 (s. S. 4) 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 (s. S. 4) 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 (s. S. 4) 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.

## Hinweise zum sicheren Experimentieren

- Trage beim Experimentieren immer eine **Schutzbrille!**
- Besprich das Experiment mit einem Erwachsenen und arbeite nur in **Gegenwart eines Erwachsenen.**
- Bevor du mit dem Experimentieren beginnst, lies dir die **Versuchsanleitung** gut durch, bereite alle Materialien vor, die du benötigst und plane genau, wie du vorgehen willst.
- Der **Arbeitsplatz** sollte immer sauber und ordentlich sein. Wische verschüttete Stoffe sofort weg.
- Während des Experimentierens darfst du **weder essen noch trinken**, es sei denn, du wirst in der Versuchsanleitung ausdrücklich zu einer Geschmacksprobe aufgefordert.
- In dieser Wettbewerbsrunde müssen an einigen Stellen **Geschmacksproben** durchgeführt werden. Nimm daher nur **frische Lebensmittel und Trinkgefäße** und reinige deinen Tisch gründlich. Arbeite **nicht im Labor**. Alle Stoffe und Materialien müssen für Lebensmittel geeignet sein.
- **Beschrifte alle Gefäße** sorgfältig und spüle sie nach dem Experimentieren gründlich.
- **Wasche** dir nach dem Experimentieren gründlich die **Hände mit Wasser und Seife**.
- Wenn du mit Stoffen experimentierst, die die Haut reizen können (Zitronensäure) benutze zum Schutz **Gummihandschuhe**.
- **Entsorgung:** Die **Flüssigkeiten**, die bei den Experimenten entstehen bzw. übrigbleiben, kannst du in den Abfluss geben (mit Wasser nachspülen). Die **Feststoffe** kannst du in den Hausmüll geben.

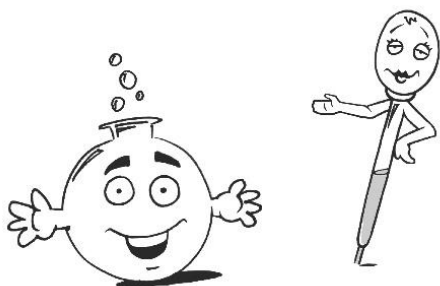
### Umgang mit den Stoffen:

- Chemikerinnen und Chemiker verwenden zur Information über Stoffe Gefahrensymbole (Piktogramme als schnelle Information über die Hauptgefahren), Gefahrenhinweise (sogenannte H-Sätze) und Sicherheitshinweise zur Vorsorge (P-Sätze).
- Viele Produkte aus dem Alltag tragen solche Informationen (z. B. Waschmittel, Geschirrspülmittel). Bei sachgemäßem Umgang sind auch solche Gefahrstoffe sicher.
- Diese Angaben findest du im Folgenden zu denjenigen Materialien, die in den Versuchen dieser Wettbewerbsrunde verwendet werden und die einer besonderen Vorsicht beim Experimentieren bedürfen.

Zitronensäure		
Gefahrensymbol		
Dieses Gefahrensymbol bedeutet für unseren Stoff:		
H-Satz	H319	Verursacht schwere Augenreizung (falls der Stoff in die Augen gelangen sollte).
P-Sätze	P280	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
	P305+P351+P338	Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
	P337+P313	Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.

## Chemie – mach mit!

### Eine süße Versuchung



Zeichnung: © Andy Karbek, Berlin

„Die Zitronenlimonade ist leer“, beschwert sich Pipetta. „Das ist aber schade“, sagt Kolbi. „Vielleicht können wir ja selbst eine Limo herstellen.“ Pipetta stimmt zu: „Das ist eine super Idee. Wir haben Zitronen, Zucker und Sprudelwasser. Das sollte reichen, oder?“ „Das schon“, sagt Kolbi. „Aber wie viel brauchen wir denn von den Zutaten, damit die Limonade auch schmeckt?“. Pipetta ist begeistert. „Lass uns mal recherchieren. Bestimmt können wir das auch durch Experimente herausfinden.“

- **Experimentiere nur in Gegenwart Erwachsener!**
- **Trage bei allen Versuchen eine Schutzbrille!**
- **Lies die Sicherheitshinweise auf Seite 4 gründlich durch und beachte sie beim Experimentieren!**

#### Du benötigst u. a.

Packung Würfelzucker, Zitronensäure (in kleinen Abpackungen, z. B. meist in der Backabteilung im Supermarkt), kleine Trinkgefäße, große Gefäße (z. B. Einmachglas oder Topf), leere 0,5-Liter PET-Flasche mit möglichst schlankem Hals (z. B. Bionade) als „Messbecher“, wasserfester Stift, mindestens zwei Softgetränke (mit und ohne Zucker), Überraschungs-Ei-Kapsel, Schaschlikspieß, etwas Knete, Cent-Münzen oder Büroklammern.

#### Versuch 1

Bestimmung der Konzentrationsschwelle für die Geschmackswahrnehmung von Zucker (süß)

- Stelle zunächst eine Verdünnungsreihe mit insgesamt sieben unterschiedlichen Zuckerlösungen her.
- Löse dazu in 500 mL Wasser 10 Stück Würfelzucker (Lösung A-1).
- Nimm 250 mL dieser Lösung ab und mische diese mit 250 mL Wasser (Lösung A-2).
- Verdünne die entstandene Lösung weiter, indem du sie wieder halbiert und mit Wasser auf 500 mL auffüllst (Lösung A-3).
- Wiederhole diese Verdünnungsschritte noch vier Mal (Lösungen A-4 bis A-7).
- Ermittle durch Geschmacksproben, welche Lösungen du als „süß“ und welche Lösungen du bereits als „unangenehm süß“ empfindest. Suche dir noch mindestens zwei weitere Testpersonen.

#### Versuch 2

Einfluss von Zitronensäure auf das Geschmackempfinden

- Löse 5 g Zitronensäure in 2 L Wasser.
- Nimm 500 mL dieser Zitronensäure-Lösung und löse darin zusätzlich 10 Stück Würfelzucker (Lösung B-1). Verdünne nun diese Lösung wie beim Experiment 1 beschrieben statt mit Wasser mehrfach mit der Zitronensäure-Lösung (Lösungen B-2 bis B-7).
- Untersuche den Geschmack der Lösungen (B-1 bis B-7) wie in Experiment 1 beschrieben.

#### Versuch 3

Bestimmung des Zuckergehalts über die Dichte

- Recherchiere zur Funktionsweise und zum Aufbau eines Aräometers.
- Baue ein Aräometer mit einfachen Materialien (z. B. aus einem Schaschlikspieß, einer Überraschungs-Ei-Kapsel und Büroklammern).
- Kalibriere dein Aräometer mit Wasser und verdünnten Zuckerlösungen.
- Löse dazu 5, 10, 15, 20 bzw. 25 Stück Würfelzucker in je 500 mL Wasser.

#### Versuch 4

- Untersuche mit deinem selbst gebauten und kalibrierten Aräometer aus Versuch 3 die Softdrinks.
- Entferne vorher durch Schütteln die Kohlensäure.

#### 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

Recherchiere und erläutere, wofür Aräometer im Labor verwendet werden (3 Anwendungsbeispiele).

#### Zusätzliche Aufgabe ab dem 3. Lernjahr Chemie

Überlege, wodurch die Geschmacksempfindlichkeit für Zucker noch beeinflusst werden könnte, und überprüfe deine Ideen. **Alle Stoffe müssen Lebensmittel sein.**

Erstellt unter Verwendung von Materialien der Wettbewerbe Natex (Hamburg), Chemkids (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) und Chem-pions (Nordrhein-Westfalen).