



# Chemie – mach mit!

Schnelle Kälte

40

---

## 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!

### 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 2021**
- 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



Förderverein Chemie-Olympiade e.V.



## Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten

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 G8/G9 angeben)

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 G8/G9 angeben)

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 G8/G9 angeben)

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.

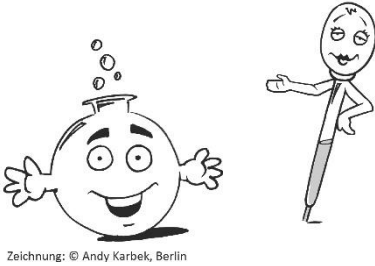
Ich bin zudem darauf hingewiesen worden, dass die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung der Daten auf freiwilliger Basis erfolgt. Ferner bin ich darauf hingewiesen worden bin, dass ich mein Einverständnis mit der Folge, dass die Teilnahme am Hessischen Landeswettbewerb „Chemie – mach mit!“ nicht möglich 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.

## Chemie – mach mit! Schnelle Kälte



Zeichnung: © Andy Karbek, Berlin

Kolbi und Pipetta joggen bei schönem Wetter durch den Wald. Dabei bleibt Kolbi an einer Wurzel hängen und stolpert. „Aua, sowas Blödes!“, schimpft er. „Jetzt habe ich mir den Knöchel verknackst. Das tut ganz schön weh.“

„Den Knöchel solltest du kühlen.“, meint Pipetta. „Ja, das wäre sicher gut.“, antwortet Kolbi. „Aber hier im Wald haben wir ja nichts zum Kühlen.“

Pipetta macht ihren Rucksack auf und sagt: „Ich habe beim Sport immer eine Kühlkomresse dabei. Die muss ich nur aktivieren, dann wird sie schnell kalt und wir können Sie für deinen Knöchel verwenden.“ „Das ist ja toll!“, staunt Kolbi. „Wie das wohl funktioniert?“ Pipetta antwortet: „Das ist eine gute Frage. Wenn wir zuhause sind und es dir wieder besser geht, lass uns doch mal recherchieren was in der Komresse ist und wie das funktioniert.“ Jetzt ist auch Kolbis Interesse geweckt: „Oh ja. Vielleicht können wir mit der Komresse auch experimentieren.“

### Zusätzliche Sicherheitshinweise

- **Beachte die aktuellen Hygienemaßnahmen im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie!**
- **Experimentiere nur in Gegenwart Erwachsener!**
- **Trage bei allen Versuchen eine Schutzbrille!**
- **Die verwendeten Kälte-Sofortkompressen (Ice-Packs) dürfen nur den Inhaltsstoff Harnstoff/Urea enthalten! (Lasse dich gegebenenfalls in einer Apotheke beraten.)**
- Verwende für die Versuche keine Trinkgläser, sondern zum Beispiel leere Marmeladengläser und kennzeichne diese 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.
- Die Abfälle kannst Du in den Hausmüll geben bzw. über den Abfluss entsorgen.

### Du benötigst u. a.

Kälte-Sofortkompressen/Ice-Packs (diese dürfen nur den Inhaltsstoff Harnstoff/Urea enthalten! Lasse dich gegebenenfalls in einer Apotheke beraten.), 1 Thermometer (Messbereich bis  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; z. B. Gefrierschrankthermometer), Rotkohlsaft (z. B. aus der Konserve), Kochsalz (Natriumchlorid), Marmeladengläser, Waage, Löffel, Sojamehl, Eiswürfel

### Versuch 1

- Öffne behutsam ein Ice-Pack, ohne das Innere zu zerstören. Beschreibe den Aufbau des Ice-Packs.
- Miss regelmäßig die Temperatur innerhalb eines von dir festgelegten Zeitraums, wenn du 40 g (ca. 4 EL) Harnstoff aus dem Ice-Pack mit 50 mL (ca. 5 EL) Wasser mischst und dann kontinuierlich umrührst. Beobachte genau.
- Wiederhole das Experiment mit Kochsalz anstelle von Harnstoff.
- Stelle die Messwerte zu beiden Stoffen in Form eines Diagramms dar.

### Versuch 2

Bei diesem Versuch wird das Enzym Urease im Sojamehl genutzt.

- Mische 100 mL Wasser, 1 EL Harnstoff und 4 EL Sojamehl.
- Füge so viel Rotkohlsaft (z. B. aus dem Konservenglas) hinzu, bis die violette Färbung deutlich erkennbar ist (ca. 50 mL).
- Warte dann ein paar Stunden.

### Versuch 3

- Untersuche, wie sich die Temperatur einer bestimmten Menge Eis (am besten zerstoßene Eiswürfel/Crushed Ice) verändert, wenn du sie mit unterschiedlichen Mengen an Kochsalz vermischst.
- Bringe das Eis zunächst auf etwa  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , indem du etwas Wasser zugibst.
- Welches ist die niedrigste Temperatur, die du erreichen kannst?
- Führe die Untersuchung anschließend mit Harnstoff anstelle von Kochsalz durch und vergleiche deine Ergebnisse.

### 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

Salz und Harnstoff verwendet man zum Streuen bei Glatteis. Stelle einen Bezug zu deinem Experiment her. Wäge die Vor- und Nachteile der beiden Stoffe als Streumittel gegeneinander ab.

### Zusätzliche Aufgaben ab dem 3. Lernjahr Chemie

Bringe bei Versuch 1 die Begriffe Gitter- und Hydrationsenergie in einen Zusammenhang zum Lösen des Harnstoffs und beziehe dich dabei auch auf seine Strukturformel.