

Liebe Schülerinnen und Schüler,

auf geht's zur neuen Wettbewerbsrunde " **Chocolatl – heißer als heißes Wasser?**"

Bevor Ihr mit dem Experimentieren beginnt, beachtet bitte folgende Checkliste:

- Sprecht mit euren Eltern und lasst sie die **Einverständniserklärung (s.u.) unterschreiben**.
- Füllt dieses **Formular gut lesbar (in Druckbuchstaben)** aus und **legt es euren Lösungen bei**.
- Überprüft die **Vollständigkeit eures Protokolls**:
  - vollständige Versuchsdokumentation**: Überschrift, Material, Beobachtungen, Ergebnis (keine vollständige Erklärung – diese kommt in den Aufgaben)
  - Beantwortung aller Aufgaben** für die entsprechende Klassenstufe.
  - Vollständige Angabe zur Person auf jeder Seite**: Name, Vorname, Klasse, Schule und Schulanschrift, Name der Lehrkraft, die den Wettbewerb „Chemie im Alltag“ betreut.
- Verpackt eure Lösungen **nicht in Sichthüllen oder Mappen** – eine Büroklammer reicht aus.
- Sendet uns **keine Lösungen auf elektronischem Weg oder elektronischen Speichermedien**.

Der Veranstalter des Wettbewerbs "Chemie im Alltag - das Experiment" **schließt jede Haftung im Zusammenhang mit der Beteiligung am Wettbewerb und der Durchführung des Wettbewerbs aus**.

Aus organisatorischen Gründen ist eine **Rücksendung eurer Arbeiten nicht möglich**.

Angaben zu Teilnehmer/-in A			
Vorname	Nachname	Geschlecht <input type="checkbox"/> Mädchen <input type="checkbox"/> Junge	Klasse

Angaben zu Teilnehmer/-in B (falls im Team gearbeitet)			
Vorname	Nachname	Geschlecht <input type="checkbox"/> Mädchen <input type="checkbox"/> Junge	Klasse

Angaben zur Schule		
Schule	Schulort	betreuende Lehrkraft

Angabe zu vorherigen Teilnahmen	
Hast du schon einmal an einer Chemie im Alltag - Wettbewerbsrunde teilgenommen?	
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

**Einverständniserklärung Teilnahme, Protokollveröffentlichung, Fotos:**

Ich habe die Sicherheitshinweise zu den aktuellen Aufgaben gelesen und bin damit einverstanden, dass mein Kind am Landeswettbewerb „Chemie im Alltag“ teilnimmt (verpflichtend).

Mit der Veröffentlichung meiner Arbeit, oder Auszügen davon, bin ich einverstanden (optional).

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Teilnehmer A

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Teilnehmer B

\_\_\_\_\_  
Unterschrift eines Erziehungsberechtigten für Teilnehmer A

\_\_\_\_\_  
Unterschrift eines Erziehungsberechtigten für Teilnehmer B

## CHOCOLATL – HEIßER ALS HEIßES WASSER?



### MATERIALLISTE

2-3 Tafeln reine braune Schokolade (ohne Nüsse etc.) mit hohem Kakaoanteil, 2-3 Tafeln reine braune Schokolade (ohne Nüsse etc.) mit niedrigem Kakaoanteil, 1 Tafel reine weiße Schokolade (ohne Nüsse etc.), Kakaobutter (Apotheke, Reformhaus) oder als Ersatz: Kokosfett (z.B. Palmin; Kokosfett als Ersatz sollte nur im äußersten Notfall verwendet werden!), Zucker, Kakaopulver, Milch, aromatische Lebensmittel (Zitrone, Zimt, Knoblauch, . . .), Thermometer, Teelichthüllen (ohne Wachs und ohne Docht; kein Plastik), lange Streichhölzer, kleines Metallschälchen, Wasserbad (Topf oder Schüssel, heißes Wasser), saubere Gläser mit Schraubdeckel, Pfanne, Alufolie

### SICHERHEITSHINWEISE

*Einstufung der Chemikalien zu Chemall-Aufgabe Frühjahr 2020 nach GefStoffV*

Beachte die Hinweise der Gefahrstoffliste, der evtl. beiliegenden Beipackzettel und Etiketten und folge den Anweisungen bei den einzelnen Versuchen. Arbeite bei allen Versuchen (auch beim Auswaschen der Flecken) und beim Aufräumen mit Schutzbrille und Schutzhandschuhen!

### DIE LÖSUNG

#### Wohin mit der Lösung?

Regierungspräsidium Stuttgart  
Stichwort „ChemAll“  
z.Hd. Frau Janette Jober  
Ruppmannstr. 21  
70565 Stuttgart

**Einsendeschluss: Dienstag, 26. Mai 2020**

#### Der Kopf jeder Seite deiner Lösung muss folgendes enthalten:

Deinen Namen, Vornamen, Schulnamen,  
Klasse, die Schul- und Privatschrift,  
Name der Lehrkraft, die ChemAll betreut.

(s. auch Teilnahmebedingungen auf der Homepage)

#### Im Herbst 2020 gibt es die neue Aufgabe:

- bei einer **Chemielehrerin** oder einem **Chemielehrer** deiner Schule
- im **Internet: [www.chemall-bw.de](http://www.chemall-bw.de)**

**Lösungen bitte nicht in Klarsichthüllen, eine Büroklammer genügt. Danke.**

#### Hinweis:

Das Protokoll darf von höchstens 2 Teilnehmern gemeinsam geschrieben und an die unten angegebene Adresse eingeschickt werden. Protokolle von mehr als 2 Teilnehmern werden nicht berücksichtigt.

## AUFGABEN

### **VERSUCH 1:**

Prüfe die 3 verschiedenen Schokoladensorten mit all deinen Sinnen. Stelle deine Versuchsergebnisse in einer Tabelle dar. Achte darauf, die Schokoladensorten genau zu benennen (Hersteller, Art, ...)

#### **AUFGABE 1.1 für alle:**

Vergleiche die Inhaltsstoffe deiner Schokoladensorten und versuche damit deine Beobachtungen aus Versuch 1 zu erklären.

### **VERSUCH 2:**

Brich von jeder Schokoladensorte einige Stücke ab, so dass damit (mit einer Sorte) der Boden des Metallschälchens gut bedeckt ist. Zerschneide (falls nötig) einen Teil der Kakaobutter in kleine Stücke. Erhitze nun alle Schokoladensorten und die Kakaobutter nacheinander im Wasserbad (verwende für das Wasserbad einen kleinen Topf oder eine Schüssel und fülle sie mit heißem Wasser; erhitze das Wasser nicht während des Versuchs, sondern davor!). Rühre dabei mit dem Thermometer in der Schokolade und lies kontinuierlich die Temperatur ab. Lies auch die Wassertemperatur ab. Wiederhole den Versuch mit allen Schokoladensorten und bei verschiedenen Wassertemperaturen.

#### **AUFGABE 2.1 für alle:**

Stelle deine Ergebnisse in Tabellen (je Wassertemperatur eine Tabelle) dar.

#### **AUFGABE 2.2 ab Klasse 8 (erstes Lernjahr Chemie):**

Erkläre, was beim Schmelzvorgang der Schokolade auf Teilchenebene passiert. Beziehe dabei die Wassertemperatur, die gemessene Temperatur und die Schokoladensorten mit ein.

### **VERSUCH 3:**

Lege etwa gleich große Schokoladenstücke jeder Sorte auf ein Stück Alufolie, das eine Pfanne auskleidet. Erwärme nun vorsichtig, bis sich deutliche Veränderungen zeigen. Stelle die Schokolade anschließend über Nacht in den Kühlschrank.

**a.)** Schreibe deine Beobachtungen auf und veranschauliche sie mit detailreichen Fotos deines Versuchs.

**b.)** Lass den Versuch mehrere Tage stehen und beobachte immer wieder. Veranschauliche auch hier mit Fotos.

#### **AUFGABE 3.1 ab Klasse 8 (erstes Lernjahr Chemie):**

Recherchiere die Begriffe Zuckerreif und Fettreif und stelle eine Verbindung zum Versuch her.

#### **AUFGABE 3.2 ab Klasse 10 (drittes Lernjahr Chemie):**

Erkläre die Funktionsweise eines Emulgators (erstelle dazu auch eine eigene handschriftliche Skizze) und setze dies in Zusammenhang mit Versuch 3.

### **VERSUCH 4:**

**ACHTUNG:** dieser Versuch darf nur im Freien durchgeführt werden! Halte für den Notfall etwas Sand zum Löschen bereit und atme eventuell entstehenden Qualm nicht ein!

**a.)** Schmelze 3-4 Stücke von jeder Schokoladensorte und gib die geschmolzene Schokolade in eine Teelichthülse. Warte etwa 30 Minuten, die Schokolade sollte dann etwas zähflüssiger sein (sie muss nicht fest sein). Nimm ein Streichholz und versuche die Oberfläche der Schokolade zu entzünden. Beobachte genau, was an der Oberfläche der Schokolade passiert! Bei diesem Versuch helfen Ausdauer, Geduld und manchmal auch eine Külschrankpause für die Schokolade. Führe den Versuch mit allen Schokoladensorten durch und dokumentiere schriftlich und mit Fotos.

**b.) Ab Klasse 10:** Entwickle einen Versuch, mit dem man die unterschiedlichen Brennwerte der Schokoladensorten messbar machen kann und führe diesen durch. Es müssen dabei nicht die auf der Verpackung angegebenen Werte genau ermittelt werden, Vergleiche genügen.

#### **AUFGABE 4.1 FÜR ALLE:**

Suche auf den Schokoladenverpackungen den Begriff Brennwert und stelle einen Zusammenhang zum Versuch her.

#### **AUFGABE 4.2 ab Klasse 10 (drittes Lernjahr Chemie):**

Erläutere deine Idee aus Versuch 4b und vergleiche deine Ergebnisse mit den auf der Verpackung angegebenen Werten.

### **VERSUCH 5:**

Wiege 20 g Kakaobutter und 20 g Zucker in eine kleine Metallschüssel ab und erwärme sie vorsichtig im Wasserbad. Ist beides geschmolzen, gibst du noch 20 g Kakaopulver und 20 g Milch hinzu. Rühre die Mischung, bis sich alles gleichmäßig verteilt hat. Fülle anschließend in 4 Deckelgläser etwa einen Daumen breit Schokoladenmasse und lass alles bei Zimmertemperatur so lange abkühlen, bis die Schokolade nicht mehr fließt. Gib dann in 3 der 4 Gläser ein aromatisches Lebensmittel auf die Innenseite des Deckels. Achte darauf, das Glas fortan nur noch mit dem Deckel nach unten zu halten, zuzumachen und zu stellen. Lass alles mindestens einen Tag (besser länger) stehen.

#### **AUFGABE 5.1 für alle:**

Teste die selbst hergestellten Schokoladen mit allen fünf Sinnen und stelle die Ergebnisse in einer Tabelle dar.

#### **AUFGABE 5.2 ab Klasse 9 (zweites Lernjahr Chemie):**

Erkläre, welche Rolle die Kakaobutter in Schokolade spielt.

### **VERSUCH 6:**

Experimentiere mit den Zutaten aus Versuch 5 und (wenn du willst) weiteren und stelle eine leckere Schokolade her.

#### **AUFGABE 6.1 für alle:**

Gib dein perfektes Schokoladenrezept an, füge ein Bild bei (bitte keine Schokolade mit einsenden) und erläutere, warum man mit deinem Rezept die beste Schokolade herstellen kann.