

WETTBEWERB 2024



LEBEN
MIT
CHEMIE

EXPERIMENTALWETTBEWERB
FÜR DIE KLASSENSTUFEN 5-10

SOFTdrink
meets
SOFTware



Trinkst du oft Softdrinks? Findest du deren Werbung oder nur das Getränk prickelnd? Dann lass dich von Werbeslogans für Cola verschiedener Marken (in den Überschriften) inspirieren, um sie unter die Lupe zu nehmen. Komm beim Experimentieren auf den Geschmack: Unter Verwendung von Apps wirst du die Inhaltsstoffe, vor allem deren Mengenanteil, genauer beleuchten. Auch wenn du über kein professionelles Messgerät verfügst und deshalb keine exakten Ergebnisse erwarten kannst, werden Trends und Methoden an die Oberfläche sprudeln. App geht's! Öffne schon die Flasche - oder wie die Werbung verspricht: „Enjoy. Mach dir Freude auf!“



Hinweise zum Experimentieren

- Einweg-Tropfpipetten aus Plastik (Größe: 3 mL) erhältst du in vielen Apotheken. Wegen der Versandkosten lohnt sich eine online-Bestellung nicht. Vielleicht stellt sie dir auch deine Chemielehrkraft zur Verfügung.
- Zuckerulör bzw. Zuckercoleur findet man im Supermarkt, meist bei den Soßen.
Tipp: Aus Kostengründen lohnt es sich, wenn mehrere Personen die Produkte gemeinsam nutzen.
- Trage stets eine Schutzbrille. Beachte die Sicherheitshinweise auf den eingesetzten Materialien. Beschrifte die Versuchsgefäße.
- Befolge auch die auf der letzten Seite formulierten Bedingungen.

Hinweise zur Dokumentation

- Zu allen Experimenten dokumentierst du übersichtlich - die Durchführung, aber nur zusätzliche Ergänzungen zu Flyer und Video,
 - deine Beobachtungen,
 - Auswertungen (wie Diagramm, Rechnung, Konsequenz).
- Füge Fotos oder Zeichnungen ein. Beachte jedoch, dass diese nicht den Text ersetzen.
- Das Deckblatt muss alle erforderlichen Daten (Namen, Klasse, Schule) enthalten. Zu einer ordentlichen Dokumentation gehört außerdem ein Inhaltsverzeichnis.
- Literaturquellen - auch Internetseiten - sind anzugeben. Kopien aus dem Internet sind nicht gestattet.
- Falls du die Papierform wählst, verwende zum Zusammenheften der Seiten nur einen Heftstreifen, aber weder Ordner noch Klarsichtfolien. Sende keine Datenträger (z. B. USB-Stick) ein, da die Arbeit nicht zurückgeschickt wird.

1 „Voll Kola. Null Zucker“

Wie viele Zuckerwürfel stecken in Softdrinks?

Stelle zunächst sechs Lösungen mit unterschiedlichem Zuckergehalt her: mit 0, 5, 10, 15, 20 und 25 weißen Zuckerwürfeln, jeweils mit Wasser auf 500 mL aufgefüllt.

Wende nun Methode A oder B (je nach Klasse) auf die sechs Lösungen an. Stelle die Messwerte in einem Koordinatensystem - in Abhängigkeit von der Zahl der Zuckerwürfel - dar und nutze hierzu ein digitales Tool (z. B. Tabellenkalkulation).

Lege näherungsweise eine Gerade durch die sechs Punkte.

Wende anschließend dieselbe Methode auf Cola, Cola light und einen weiteren Softdrink an, wobei du vorher die Gasbläschen aus den Getränken entfernst, z. B. durch ausgiebiges Rühren.

Beantworte nun anhand der erstellten Gerade die Ausgangsfrage. Vergleiche dein Ergebnis mit den Angaben auf dem Getränkeetikett und stelle experimentelle Schwierigkeiten deiner Methode dar.



Methode A (für Klassen 5 - 7)

Bestimme mit einer Küchenwaage die Masse von 500 mL der jeweiligen Lösung.

Methode B (für Klassen 8 - 10)

Recherchiere Aufbau und Funktionsweise eines Aräometers (keine Dokumentation). Baue selbst ein Aräometer mit Hilfe von Sand und einer Einweg-Tropfpipette, deren Spitze du etwas abschneidest. Markiere mit einem wasserfesten Stift und Lineal eine Skala auf deinem Aräometer. Lies bei dessen Eintauchen in die zu untersuchende Lösung den Wert auf der Skala ab.

Erstelle auf <https://chemix.org> eine Skizze deines Versuchs. Verwende dabei keine kostenpflichtigen, am Blitz-Symbol erkennbaren Geräte. Lade das erzeugte Bild herunter und füge es in deine Arbeit ein.



2 „Schwarz. Schön. Stark.“

Wie viel Zuckerkulör, die schwarze Lebensmittelfarbe E 150, steckt in Cola?

Hierzu misst du mit Apps, wie sich die Helligkeit durchgestrahlten Lichts – je nach Farbgehalt – verändert.

Die Methode wurde in der Zeitschrift CHEMKON in einem Video vorgestellt, das du dir auf unserer Internetseite (Rubrik „Farb-App“) ansiehst.



Diese Versuchsdurchführung überträgst du auf Cola und Cola light – wie rechts beschrieben. Beantworte damit die Ausgangsfrage und stelle experimentelle Schwierigkeiten der Methode dar.

Übertragung auf Cola

- Gehe nicht von Fruchtsaft aus, sondern von einer Zuckerkulör-Lösung mit einem Gehalt von 1 Vol.-%. Stelle diese Lösung mit einer Einweg-Tropfpipette her (z. B. 3 mL Zuckerkulör mit Wasser auf 300 mL auffüllen). Erzeuge hieraus dann die vier verdünnten Probelösungen (50 % - 25 % - 12,5 % - 6,25 %).
- Du benötigst zwei kostenlose Apps:
 1. für die Farbmessung (RGB: Rot, Grün, Blau, L: Lightness): ColorAssist Lite (für iOS) bzw. Color Grab (für Android)
 2. für den weiß leuchtenden Untergrund mit maximaler Helligkeit: Nachlicht (für iOS) bzw. Screen Flashlight (für Android); das weiße Display kannst du auch durch andere Apps erzeugen (z. B. mittels „Notizen“ oder Word-Dokument). Der Einsatz eines Smartphones (statt Tablet) ist genauso möglich.
- Verwende Trinkgläser (oder transparente Plastikbecher) mit dünnem, gleichmäßigem Boden. Fülle die Flüssigkeit jeweils nur 5 cm hoch ein. Miss immer unter denselben Bedingungen (z. B. geringer seitlicher Lichteinfall, Positionierung des Messfensters der Farb-App). Stütze dein Handy ab und arbeite sauber.
- Lege eine Kurve sinnvoll durch die Punkte aller vier (statt drei) Probelösungen, erwarte aber keine Gerade. Bestimme dann den Messwert von Cola und von Cola light (entgast) und vergleiche sie im Diagramm.



3 „Taste the Feeling“

a)

Ermittle mögliche gesundheitliche Folgen des übermäßigen Konsums von Zucker und von Zuckerkulör. Recherchiere zu beiden Stoffen die maximal empfohlene Tagesdosis. Schätze aus deinen Ergebnissen (aus Auftrag 1 und 2) ab, mit wie viel Litern Cola du diese Tagesdosis jeweils erreichen würdest (Dichte von Zuckerkulör: 1,2 g/mL).

b)

Gelingt es dir, selbst einen leckeren Softdrink zu kreieren, der weniger gesundheitsbedenklich als Cola ist? Gehe vor wie unten dargestellt. Führe die Geschmacksproben in sauberen Gefäßen und mit geringen Mengen durch.

Gestalte das Rezept für deine beste Mischung digital und verwende es als Deckblatt deiner Arbeit.



eigener Softdrink

Stelle zunächst aus Sprudel eine Lösung her, die so viel Zucker und Zuckerkulör enthält, wie du für Cola herausgefunden hast. Versuche durch schrittweise Zugabe von Zitronensäure-Pulver aus der Backabteilung im Supermarkt (alternativ: Zitronensaft), möglichst nah an den Geschmack von Cola heranzukommen. Untersuche dann, wie weit man diese Lösung verdünnen kann, so dass sie dir noch schmeckt. Verbessere schließlich das Aroma durch weitere Lebensmittelzusätze deiner Wahl.



Auch Hinweise auf Rückseite beachten!

4 „spritzig – schwungvoll – ganz groß“

Informiere dich im Internet zum Experiment „Cola-Mentos-Fontäne“.

Erforsche zunächst sparsam und mit geringen Mengen (z. B. halb gefülltes Trinkglas), welche Flüssigkeiten (z. B. Cola, Cola light, weiterer Softdrink) und welche Zusätze (z. B. Mentos classic, Mentos zuckerfrei, weitere Süßigkeit, Zucker, Sand) für die Fontäne besonders geeignet sein könnten. Experimentiere auf einer leicht abwischbaren Arbeitsfläche.

Arbeite mit dem besten Ergebnis unbedingt im Freien weiter:

Erzeuge hiermit nur einmal eine „Fontäne“, jetzt mit größeren Mengen. Achte darauf, eine frisch geöffnete, gefüllte Plastik-Flasche zu verwenden.

Filme den Prozess mit deiner Smartphone-Kamera (evtl. als Slow-Motion). Füge in deine Arbeit einen Screenshot vom Zeitpunkt mit der höchsten Fontäne ein und ermittle daraus deren Höhe.



WETTBEWERB 2024

WER KANN TEILNEHMEN?

Du bist in einer der Klassen 5 bis 10 einer Schule in Rheinland-Pfalz und hast Lust, auf naturwissenschaftliche Entdeckungsreise zu gehen? Dann mach mit! Du kannst alleine oder in einer Gruppe, bestehend aus maximal drei Personen, teilnehmen.

Die Teilnahme ist nur unter folgenden **Bedingungen** möglich:

- Deine Erziehungsberechtigten sind einverstanden.
- Vor dem Experimentieren musst du mit Erwachsenen (z. B. Eltern) über die geplanten Versuche und verwendeten Apps bzw. digitalen Endgeräte sprechen. Ausführlichere Informationen zum „sicheren Experimentieren“ und „Umgang mit digitalen Werkzeugen“ sind auf der Internetseite hinterlegt.
- Versuche sind in Gegenwart Erwachsener durchzuführen.
- Die Anmeldung muss online erfolgen. Hierbei werden persönliche Daten (wie E-Mail-Adresse) angegeben.

Diesen Bedingungen muss bei der Anmeldung zugestimmt werden. Gleichzeitig werden sie als Bestätigung per E-Mail an deine Erziehungsberechtigten verschickt.

WIE LÄUFT DER WETTBEWERB AB?

Die Aufgaben regen zu Experimenten an, die mit Haushaltsmaterialien durchgeführt und in entscheidenden Teilen von dir selbstständig entwickelt werden können. Deine Ergebnisse stellst du in einer schriftlichen Ausarbeitung dar, die eine unabhängige Jury bewertet. Einsendeschluss ist der **18. März 2024**.

WOHIN MIT DEINER LÖSUNG?

Achte auf alle erforderlichen Daten auf dem Deckblatt. Du hast zwei Möglichkeiten, deine Arbeit einzureichen, darfst allerdings nur einen der beiden Wege wählen.

Möglichkeit 1: online (Empfehlung)

Du erstellst aus deiner Arbeit ein einziges PDF-Dokument, das du bis zum 18. März während der Online-Anmeldung hochlädst. Komprimiere vorher deine Ausarbeitung so, dass sie maximal 5 MB groß ist. Gelingt dies nicht (oder nur mit zu großen Qualitätsverlusten), dann wähle den Postweg.

Möglichkeit 2: per Post (als Ersatz-Variante)

Die Lösungen gibst du bei deiner Lehrkraft ab. Alle gesammelten Arbeiten der Schule werden spätestens am 18. März mit der Post an folgende Adresse geschickt:

Otto-Schott-Gymnasium
Peter Pörsch - LMC
An Schneiders Mühle 1
55122 Mainz

WIE MELDEST DU DICH FÜR DEN WETTBEWERB AN?

Die Anmeldung ist nur online ab 1. Februar möglich. Rufe hierzu auf der Homepage <https://leben-mit-chemie.bildung-rp.de> die Rubrik „Anmeldung“ auf.



Wenn du dort alle erforderlichen Daten eingegeben (und ggf. deine Arbeit hochgeladen) hast, klicke auf den Button „Daten absenden“. Dann wird deine Anmeldung automatisch auf dem Display bestätigt. Nimmst du in einer Gruppe teil, ist eine einzige gemeinsame Anmeldung mit den Daten aller Gruppenmitglieder durchzuführen. Unangemeldete Schülerinnen und Schüler werden in der Bewertung herabgestuft.

WAS KANNST DU GEWINNEN?

Am Ende einer Wettbewerbsrunde erhältst du - je nach Qualität deiner Arbeit - eine Bewertung in Form einer Teilnahmebestätigung, Teilnahmeurkunde, Siegerurkunde oder sogar Ehrenurkunde.

Die 200 besten Arbeiten werden mit einem Buchgutschein im Wert von 30 Euro prämiert - im Fall einer gemeinsamen Bearbeitung nur einmalig für die gesamte Gruppe.

WER WIRD MIT DEM ABSCHLUSSPREIS BELOHNT?

Als Abschlusspreis ist ein Workshop vom 3. bis 5. Juli 2024 mit praktischen Arbeiten im Chemielabor vorgesehen. Ausrichter ist die BASF SE in Ludwigshafen.

In die engere Auswahl hierzu kommst du, wenn du die beiden folgenden Punkte erreicht hast:

- eine Ehrenurkunde in Klasse 10 (eines G9-Gymnasiums bzw. einer Gesamtschule) oder eine Ehrenurkunde in Klasse 9 (einer anderen Schulform),
- eine weitere Ehrenurkunde oder zwei Siegerurkunden in den Vorjahren.

Sollte dies für mehrere Teilnehmende einer Schule zutreffen, wird hieraus eine Auswahl getroffen (Auswahlkriterium: Anzahl der Ehrenurkunden), dann ggf. per Los entschieden. Außerdem ist beabsichtigt, zwei Schülerinnen und Schüler zum mehrtägigen bundesweiten Experimentalseminar des Fördervereins FChO im September 2024 in Mainz einzuladen.

WAS IST DER „SCHULPREIS“?

Den Schulpreis in Höhe von 500 Euro vergeben die Chemieverbände Rheinland-Pfalz an die Schule, in der im Vergleich zu den Vorjahren die Teilnehmendenzahl und Qualität eingereicherter Arbeiten am stärksten angestiegen sind. Zusätzlich werden die Schulen mit den höchsten Teilnehmendenzahlen mit 200 bzw. 100 Euro ausgezeichnet.

