



Liebe Schülerinnen und Schüler,

die Urkunden und Preise der zweiten Runde wurden verschickt. Bitte fragt spätestens Mitte Mai im Sekretariat Eurer Schule nach, falls Ihr bis dahin noch keine Rückmeldung bekommen habt. Sollte dies zu keinem Ergebnis führen, so meldet Euch bei uns.

Mit dem Ersatz von auf Erdöl basierenden Kunststoffen durch nachhaltige Materialien befassten sich mehr als 900 Schülerinnen und Schüler aus ganz Bayern. Im Folgenden findet Ihr nun einen Lösungsvorschlag zur zweiten Runde „Eine faire Sache!“

Ihr habt zum Beispiel aus Milch und Essig einen Biokunststoff hergestellt und daraus sehr kreative Gegenstände gefertigt. Auch Eure Vorgehensweise beim Testen des selbst gemachten Klebstoffs war absolut professionell!

Herzlichen Dank wieder einmal an alle diejenigen, die mit ihren hervorragenden Auswertungen zur „Musterlösung“ beigetragen haben.

Die Aufgaben zur dritten Runde wurden bereits Anfang Mai verschickt. Der Einsendeschluss ist eine Woche nach den Pfingstferien, bitte achtet darauf! Wir freuen uns auf Eure Ideen und wünschen an dieser Stelle noch einmal viel Erfolg!

Euer Wettbewerbsteam

Lösungsvorschlag zur Aufgabenrunde 2022/23 II

„Eine faire Sache!“

Aufgabe 1

Aufgabenstellung:

1. Erwärme 200 ml fettarme H-Milch auf etwa 30 °C und rühre dann 50 ml Essig ein. Trenne nach etwa 15 min die Flüssigkeit ab, indem du die Masse in einem Küchentuch auswringst. Forme aus dem erhaltenen Feststoff einen Gegenstand und lasse diesen über der Heizung oder im Backofen bei etwa 80°C trocknen. Führe den Versuch mehrmals durch und erzeuge drei verschiedene Formen, die du im Alltag sinnvoll einsetzen kannst. Verwende dazu auch (ungiftige) Farben und begründe die Auswahl deiner Formen. Beschreibe dein Vorgehen sowie die Ergebnisse mit Bildern.

Lösung: (eingereicht von Hannes Fischer aus der Klasse 7b des Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasiums in Schwandorf, redaktionell bearbeitet)

Vorbereitung



Material:

- Vollmilch
- Essig Essenz
- Wasser
- Lebensmittelfarben rot, grün, blau, gelb
- 2 Bechergläser
- 1 kleiner Topf
- 1 Küchentuch
- Schutzbrille
- Thermometer
- Herd

Recherche

Zuerst habe ich im Internet recherchiert, was aus Milch und Essig entsteht, wenn man die vermisch. Es kann eine teigartige Masse sein, aus der man Produkte durch Trocknen herstellen kann. Dann habe ich mir überlegt, was man daraus herstellen könnte.

Habe mich für

- Einen Knopf
- Eine Schale z. B. Untertasse
- Spielsteine mit Würfel für „Mensch ärgere dich nicht“
entschieden

Zuerst hab ich die farbige die Masse ohne Farbe hergestellt. Im Anschluss dann um Zeit zu sparen gleich 4 Portionen auf einmal hergestellt um Zeit zu sparen.

Im Internet habe ich unter <https://www.nrz.de/nrz-info/wie-aus-milch-kunststoff-wird-id338166.html> folgende Erklärung gefunden, was bei dem Experiment passiert:

Milch enthält Eiweißstoffe, daher sind Milchprodukte für die Ernährung auch wichtig. Diese Eiweißstoffe werden durch das Erhitzen und die Zugabe von Essig in ihrem Aufbau verändert, dadurch scheiden sie sich aus der Milch mehr und mehr ab. Diese Masse hat auch einen Namen, man nennt sie Casein. Ihr merkt, dass dieser Begriff dem Wort Käse ähnelt. Auch bei der Herstellung von Käse werden die Eiweißstoffe verändert, allerdings nicht durch Essig

Detaillierte Herstellung erstes Produkt



Vorbereitung Milch, Essig, Topf, Handtuch, Thermometer



Zuerst 200 ml Milch in Topf auf Herd (Stufe 3) geben



Milch unter Rühren langsam auf 30 °C erwärmen



In die 30°C erwärmte Milch 50ml Essig (5% Säure) und untermischen



Die Milch flockt aus (Siehe Flocken am Löffel)
Die Mischung 15 Minuten stehen lassen
Es entstehen 2 Schichten Unten eine weiße flockige und oben eine klare wässrige



Die weiße Substanz und die wässrige Flüssigkeit in ein Küchentuch kippen



Auspressen der des Produkts



Teigartige Masse mit einem Schaber zusammengekratzt



Ausgangsprodukt für das erste Produkt



Herstellung eines Knöpfes aus dem Teig ... fertig für den Ofen

mehrfache Herstellung farbiger Produkte



1 Vorbereitung 4 Schüsseln mit je ein paar Tropfen Lebensmittelfarbe gelb, grün, rot, blau



2 Zugabe von jeweils 200ml warmer Milch und umrühren



3 Zugabe jeweils 50ml Essig 5%



3 15 Min warten für die Abscheidung



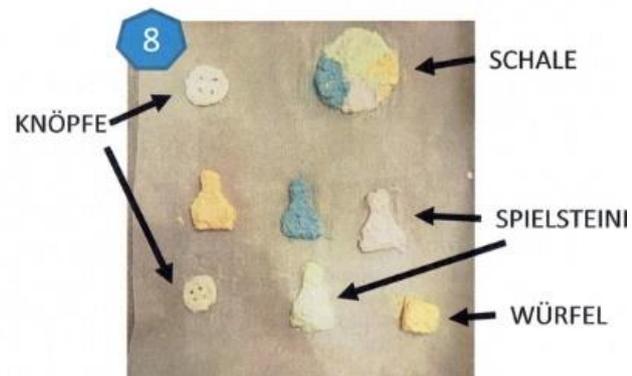
5 Vorbereitung für das Auspressen der vier teigartigen Massen



6 Ausbeute der roten, gelben, grünen und roten Masse nach dem Auspressen



7 Verarbeiten der teigartigen Massen zu Formen



8 Geformte Produkte auf Butterpapier zum Trocknen vorbereitet

Ergebnis 3x



Produkte vor der Trocknung



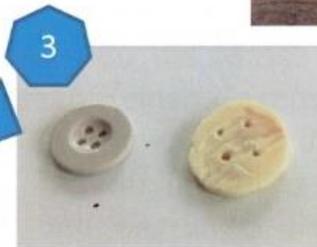
Produkte Nach der Trocknung; sind geschrumpft und runzelig



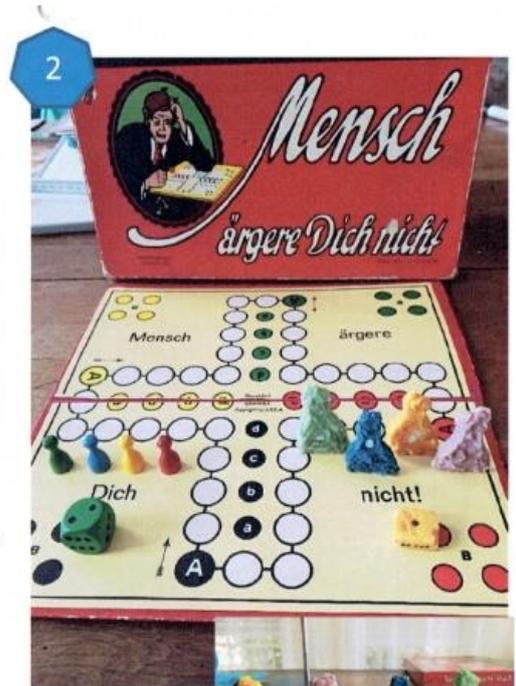
Produkte Etwas in Form bringen Lassen sich gut mit Schleifpapier bearbeiten



SCHALE
Links 4-farbig selbst hergestellt „etwas klein“
Rechts Kaufprodukt aus Porzellan



Knopf:
links Kaufprodukt aus Kunststoff
rechts selbst hergestellt ohne Farbe



Spielsteine + WÜRFEL
links Kaufprodukt aus Holz
rechts selbst hergestellt mit Farbe

Aufgabe 2

Aufgabenstellung:

2. Wiederhole Aufgabe 1 und knete in den noch nicht vollständig getrockneten Feststoff insgesamt etwa einen Teelöffel Backpulver in kleinen Portionen und anschließend nach und nach ein paar Tropfen Wasser ein, bis ein Klebstoff entsteht. Bewahre ihn in einem geschlossenen Behälter auf, damit er nicht austrocknet. Teste seine Wirkung an drei verschiedenen Materialien und vergleiche ihn in geeigneter Art und Weise mit einem käuflichen (ungefährlichen!) Klebstoff. Konstruiere dafür ein passendes Messgerät, fotografiere es und dokumentiere deine Ergebnisse in einer Tabelle.

Lösung: (eingereicht von Elias Urban aus der Klasse 5d des Pestalozzi-Gymnasiums in München)

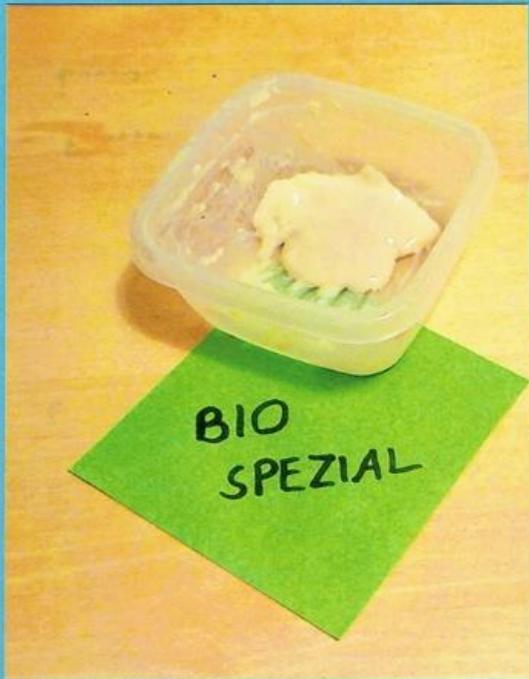
HERSTELLUNG VON BIOKLEBSTOFF

Ich stelle wieder den Feststoff aus Milch und Essig her und füge einen Teelöffel Backpulver sowie etwas Wasser hinzu.

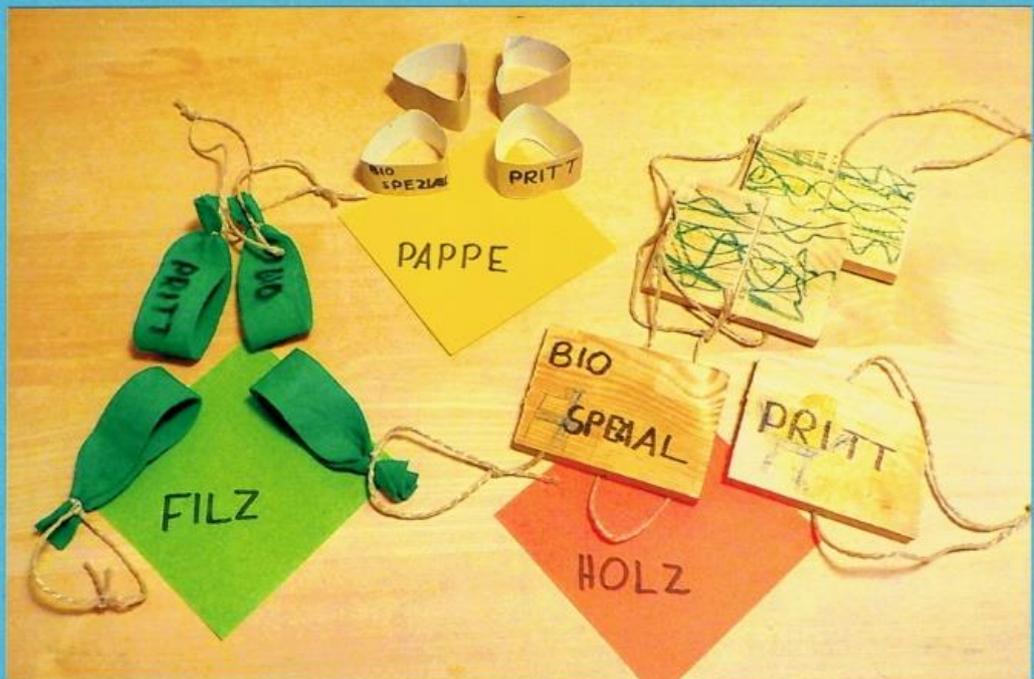


Schon ist mein „Bio Spezial-Klebstoff“ fertig! 🎉

Der Test 8



An 3 verschiedenen Materialien

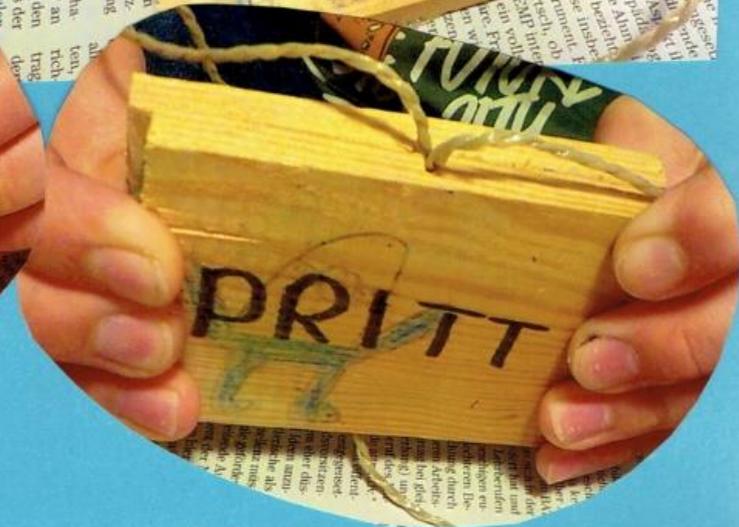


Vorbereitung



Ich klebe vorbereitete Stücke aus Pappe, Filz und Holz jeweils einmal mit Bio-Spezial-Klebstoff und einmal mit Prittstift aufeinander.





Zum Trocknen fixiere ich die Klebeflächen mit Wäscheklammern.



Nach 4 Stunden Trockenzeit sind meine Materialstücke bereit für den Test.



In der Vorbereitung habe ich die Materialstücke auf beiden Seiten der Klebeflächen mit Paketschnüren versehen. So kann ich nun den oberen Teil an eine Türklinke hängen und am unteren Teil ein Einkaufsnetz befestigen, das ich nach und nach mit 20g-Gewichten befülle. Nun teste ich, wie vielen Gewichten der Kleber standhält.



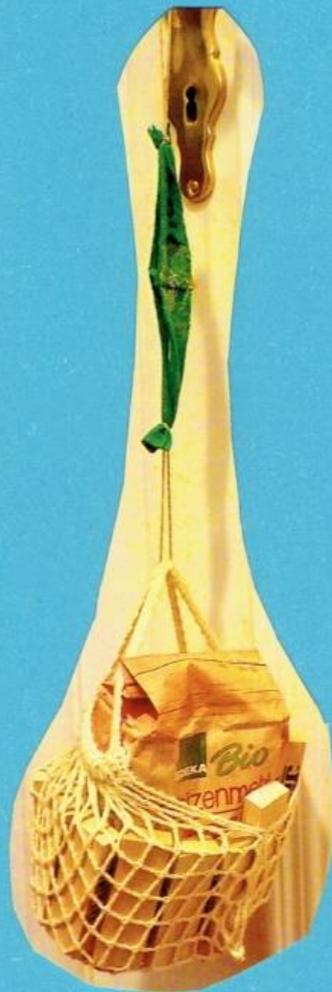
Pappe:



Bio Spezial hält 640g,

Pritt schafft 580g.

Filz :



Bei Bio-Spezial
muss ich ein kg Holzgewichte
durch eine Packung Mehl ersetzen.
Der Bio-Spezial-Kleber hält 1340g!

Pritt schafft 900g.

Holz



Bei Holz reichen meine Klötze bei weitem nicht aus. Ich muss Gewichte aus den Küchenvorräten verwenden und sie in eine größere Tasche



füllen. Ich halte sie auch selbst in die Luft, um die Türklinke zu schonen. Bio-Spezial schafft 2,5 kg, Pritt hält ganze 13,5 kg!



Diese Gewichte hat "Pritt auf Holz" gehalten!



Testergebnis:

	Pappe		Filz		Holz	
	Bio	Pritt	Bio	Pritt	Bio	Pritt
Maximallast	540g	580g	1340g	900g	2,5 kg	13,5 kg
Gerissen bei	660g	600g	1360g	920g	3 kg	14 kg

Obwohl Pritt bei Holz weit überlegen ist, hat Bio-Spezial trotzdem bei zwei Materialien besser gehalten.

Aufgabe 3

Aufgabenstellung:

3. Gib jeweils einen Teelöffel Zitronensäure (Vorsicht!) und Traubenzucker in die leere Aluminiumhülle eines Teelichts und vermische beide Stoffe gut. Gib in eine weitere Aluminiumhülle zwei Teelöffel Zitronensäure und in eine dritte zwei Teelöffel Traubenzucker. Erhitze alle drei Ansätze im vorgeheizten Backofen 15 min lang bei 150°C (Umluft). Überprüfe über einen Zeitraum von etwa 30 min mit einem Zahnstocher vorsichtig die Beschaffenheit der noch warmen Stoffe und beschreibe deine Beobachtungen unter Verwendung von Fotos.

Lösung: (eingereicht von Leni Kühner und Lena Prüfling aus der Klasse 5a des Johann-Andreas-Schmeller Gymnasiums in Nabburg)

Material:

- ✓ 3 TL Zitronensäure
- ✓ 3 TL Traubenzucker
- ✓ drei leere Aluminiumhüllen eines Teelichts
- ✓ Zahnstocher



Unser Versuch



Wir geben in drei leere Teelicht-Aluminiumhüllen verschiedene Stoffe. Die erste Aluminiumhülle befüllen wir mit 2 TL Traubenzucker, in die zweite Aluminiumhülle geben wir zwei TL Zitronensäure und in die dritte Aluminiumhülle eine Mischung aus einem TL Zitronensäure und einem TL Traubenzucker. Die Stoffe vermischen wir gut miteinander. Wir schreiben uns Zettel, um die Stoffe nicht zu verwechseln und kleben sie außen an den Ofen.



Wir stellen die drei Ansätze in den vorgeheizten Backofen (150°C Umluft). Wir lassen die Behälter 15 Minuten im heißen Ofen.

Unsere Vermutung

Wir glauben, dass alle Stoffe in allen drei Behältern schmelzen.

Im Anschluss überprüfen wir über einen Zeitraum von etwa 30 Minuten mit einem Zahnstocher vorsichtig die Beschaffenheit der noch warmen Stoffe.

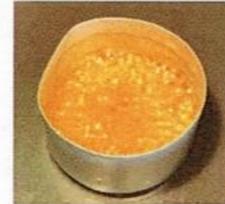
Unsere Ergebnisse haben wir mit der folgenden Tabelle festgehalten:

2 TL Traubenzucker

2 TL Zitronensäure

1 TL Traubenzucker
1 TL Zitronensäure

direkt aus dem Ofen



Farbe: weiß-gelblich (verfärbt)
Zustand: geschmolzen, flüssig
Konsistenz: lässt sich gut umrühren, tropft vom Zahnstocher ab

Farbe: weiß
Zustand: fest
Konsistenz: pulvrig
→ keine Veränderungen feststellbar

Farbe: braun (verfärbt)
Zustand: geschmolzen, flüssig, schäumt stark
Konsistenz: zäh, lässt sich aber umrühren, tropft nicht vom Zahnstocher ab

nach 5 Minuten



weich, lässt sich gut umrühren, zieht Fäden, gut formbar, klebt stark, fließt vom Zahnstocher ab

pulvrig

wird sehr schnell hart, sehr zäh, lässt sich schwer umrühren, zieht Fäden wie beim Heißkleber, klebrig wie Harz, Zahnstocher lassen sich gut zusammenkleben

nach 10 Minuten



härter geworden, nicht mehr so gut formbar; lässt sich nur noch einigermaßen umrühren, klebt gut → Zahnstocher lassen sich zusammenkleben; zieht noch Fäden; Masse geht nicht mehr aus der Form

pulvrig

schon sehr hart, lässt sich gar nicht mehr umrühren, man kann mit dem Zahnstocher noch eintauchen, man kann aber nichts mehr damit machen, zieht keine Fäden mehr; nur noch minimal verformbar, Masse geht nicht mehr aus der Form

nach 20 Minuten

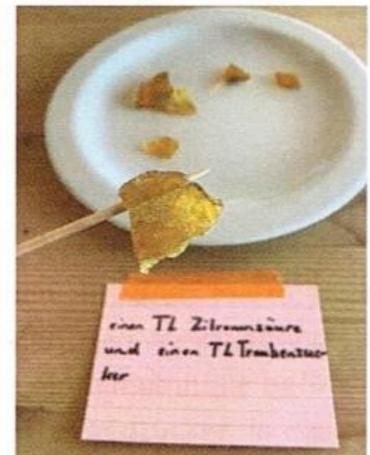


Masse ist hart geworden, lässt sich nicht mehr umrühren; ist nicht mehr formbar; fühlt sich klebrig an, zieht keine Fäden

pulvrig

Masse ist sehr hart geworden und ist nicht mehr formbar, fühlt sich sehr klebrig an, zieht keine Fäden

nach 30 Minuten



relativ unverändert zu Zustand nach 20 Minuten:

- ⇒ hart und klebrig
- ⇒ zu einer Kugel verformbar, wenn man die Masse aus dem Behälter nimmt
- ⇒ zusammengeklebte Zahnstocher lassen sich trennen und wieder zusammenkleben

pulvrig

relativ unverändert zu Zustand nach 20 Minuten:

- ⇒ wie Harz → sehr klebrig und sehr hart (Ränder im Behälter sehr hart, innen noch etwas weich)
- ⇒ nur kleine Stücke sind noch formbar
- ⇒ zusammengeklebte Zahnstocher lassen sich nicht trennen

Unser Fazit

- ⇒ Mit dem Zitronensäurepulver passiert gar nichts. Zitronensäure alleine klebt also nicht.
- ⇒ Der erhitzte Traubenzucker schmilzt, wird klebrig und formbar.
- ⇒ Die Mischung aus Zitronensäure und Traubenzucker schmilzt auch, verfärbt sich sehr stark, klebt sehr stark und wird aber sehr schnell hart.

Aufgabe 4

Aufgabenstellung:

4. Suche einen Alltagsgegenstand, den du entsorgen möchtest, und erzeuge daraus ein interessantes Produkt mit neuer Funktion. Setze dafür auch die selbst hergestellten Kunststoffe aus den Aufgaben 1 bis 3 ein, fotografiere und erläutere dein Produkt.

Lösung: (eingereicht von Medea Maluck aus der Klasse 5b des Gymnasiums Marktoberdorf)

Experiment: 4

Wir wollten Parkett-Streifen entsorgen und so, haben wir sie zu einer Marmelbahn (für die Kugel aus Experiment 1) zusammengeklebt. Ich hatte von Aufgabe 2, die mit dem eigenen Kleber ^{nach} zusammengeklebten Holzstreifen, so dass ich diese gleich verwenden konnte. An diese habe ich noch zwei weitere Parkettstreifen geklebt. Das selbe habe ich wiederholt, so dass dieses Mal nur ein Streifen in der Mitte lag. Sie durften 30 Minuten trocknen. Dann habe ich das Lineal aus Experiment 1 auf den breiten Holzsteg gestellt und dann den schmalen Holzsteg darauf gesetzt. Anschließend habe ich den Löffel aus Experiment 1 an die ^{obere Kante} _{ans Ende der Bahn} der Bahn gesetzt. Und danach eine Toffifee-Schale gelegt und unten leicht eingedrückt, damit sie stehen bleibt.

Das Ergebnis ist ein kleines Spielzeug oder Geschicklichkeitsspiel ähnlich wie eine Marmelbahn.

Der Löffel ist die Startrampe von dem die Marmel startet und dann im besten Fall in die Toffifee schale geleitet werden soll. Für jeden Treffer in die Schale gibt's einen Punkt. Wer am Ende die meisten Punkte hat, siegt. Das Spiel kann solo oder



gespielt werden wie die Spieleres wünschen. 8