

Kaugummi entfernen: schwierig oder unmöglich?

Teilnehmer: Josephine Peters, 14 und Henriette Stein, 14

Schule: Christliches Gymnasium Jena

Projektbetreuer/in: Frau Dr. Christina Walter

Thema des Projekts: Kaugummientfernung und Inhaltsstoffanalyse

Fachgebiet: Chemie

Wettbewerbssparte: Schüler experimentieren

Bundesland: Thüringen

Wettbewerbsjahr: 2020

SCHÜLER
FORSCHUNGS
ZENTRUM
JENA



Kurzfassung:

In der Arbeit wurden fünf physikalische und chemische Methoden getestet, um Kaugummi aus Textilien zu entfernen. Dazu wurden zehn Kaugummisorten hinsichtlich ihrer Zutatenliste verglichen und sieben Sorten ausgewählt. Anhand dieser Sorten, die sich in Zutaten deutlich unterschieden, wurde getestet, welche Entfernungsmethoden am besten funktionieren. Zudem wurde noch Kaugummi aus dem natürlichen Rohstoff Chicle hergestellt; Konsistenz und Geschmack wurden mit käuflich erworbenen Kaugummi verglichen.

Inhalt

Einleitung	3
Vorgehensweise, Materialien und Methoden	3
Vorgehensweise Inhaltsstoffanalyse	3
Recherche Gumbase	4
Vorgehensweise Kaugummifleckentfernung	4
Vorgehensweise Herstellung Chicle-Kaugummi	6
Vorgehensweise Vergleich der Molekülmodelle	7
Ergebnisse	8
Ergebnisse Inhaltsstoffanalyse	8
Ergebnisse Kaugummifleckentfernung	10
Ergebnisse Herstellung Chicle-Kaugummi	11
Ergebnisse Vergleich der Molekül Modelle	12
Ergebnisdiskussion	12
Inhaltsstoffanalyse:	12
Kaugummifleckentfernung:	13
Weitere Beobachtungen:	13
Herstellung Chicle-Kaugummi:	13
Auswertung Vergleich der Molekülmodelle	14
Zusammenfassung	14
Quellen- und Literaturverzeichnis	14

Einleitung

Rund 10 Mio. Personen im deutschsprachigen Raum über 14 Jahren kauen regelmäßig auf der beliebten, klebrig-süßen Masse herum, doch was wissen wir eigentlich über Kaugummi? Mit diesem Thema beschäftigt sich diese Arbeit. Wir haben uns überlegt, mit welchen Forschungsfragen wir uns in unserem Projekt befassen wollen, bzw. was wir herausfinden wollen, denn nach kurzem Überlegen ist uns aufgefallen, dass man in seinem alltäglichen Gebrauch kaum etwas über Kaugummi weiß. Die erste, grundlegende Frage ist natürlich erst einmal: Woraus besteht Kaugummi? Also was genau sind die Inhaltsstoffe und wie wirken sich diese auf das Kauverhalten und auf einen selbst, wenn man ihn kaut, aus? Zu dieser ersten Frage kamen ganz schnell viele weitere Fragen: Wie kann man Kaugummi aus Textilien entfernen, geht das überhaupt vollständig? Verklebt Kaugummi wirklich den Magen? Später haben wir uns außerdem gefragt, ob es auch natürlichen Kaugummi gibt. Oder ob man Kaugummi auch einfach selber herstellen könnte.

Um diesen Fragen auf den Grund zu gehen und herauszufinden, was wirklich hinter der mysteriösen Masse steckt, haben wir folgende Recherchen und Experimente getätigt:

- Vergleich der Zutaten von zehn verschiedenen Kaugummi-Sorten
- Recherche zu Kaumassen
- Recherche zu verschiedenen Entfernungsmethoden von Kaugummi aus Textilien
- Vergleich der verschiedenen Entfernungsmethoden
- Vergleich von der natürlichen Kaumasse Chicle und von unnatürlicher Kaumasse, mit Hilfe eines Molekülmodells
- Herstellung von natürlichem Chicle-Kaugummi

Vorgehensweise, Materialien und Methoden

Vorgehensweise Inhaltsstoffanalyse

Zunächst legten wir Steckbriefe für jeden Kaugummi an, den wir rausgesucht hatten, um einen Überblick zu bekommen. Darunter notierten wir auch die Zutatenliste der jeweiligen Kaugummis und erstellten anschließend eine übersichtliche Tabelle für den Zutatenvergleich, bzw. die Zutatenanalyse (siehe *Ergebnisse*).

Verwendete Kaugummis für Inhaltsstoffvergleich:

1. Bubble Gum- Kaugummi ohne künstliche Farbstoffe
2. Mentos Full Fruit (zuckerfrei)
3. Tubblegum Tutti
4. Hubba Bubba Soft Bubblegum
5. Sensident Zahnpflege Kaugummi Mint, für extra frischen Atem
6. Juicy Fruit Chewing Gum
7. Orbit Strawberry ohne Zucker by Extra
8. Extra Professional – mini Streifen
9. Extra – Professional – White
10. Magic Gum mit Pop Rocks Tutti Frutti Geschmack

Die Kaugummis 5, 7 und 8 glichen sich in Konsistenz, bzw. Zusammensetzung (s. Ergebnisse). Deshalb arbeiteten wir nur mit der Nummer 5 weiter, da es sonst zu viele wurden. Auch die Nummer 1 prüften wir deshalb nicht mit. Den Kaugummi 3 suchten wir dafür aufgrund seiner ungewohnten Konsistenz heraus, Kaugummi Nr. 2 aufgrund vieler Farb- und Inhaltsstoffe, die 4 wegen der wenigen Zutaten und die Nummer 10 wegen dem komplett anderem Aussehen und anderen Zutaten.

Recherche Gumbase

Bei der Inhaltsstoffanalyse ist uns aufgefallen, dass in jedem Kaugummi Gumbase, auf den Etiketten als Kaumasse aufgelistet, enthalten ist. Aber was ist das eigentlich genau? Also versuchten wir Kontakt zu dem Kaugummi-Konzern Wacker herzustellen, um genaueres über die Kaumasse zu erfahren, oder sogar selbst welche zu erhalten. Nach mehreren Versuchen des Anrufens verwies man uns am Telefon an eine E-Mail Adresse, doch leider blieb unsere Anfrage unbeantwortet und wir mussten auf die Experimente mit Gumbase verzichten.

Vorgehensweise Kaugummifleckentfernung

Anschließend widmeten wir uns der Kaugummifleckentfernungs-Recherche. Schnell stießen wir auf Seiten, die uns Ergebnisse lieferten. Wir fanden verschiedene Methoden, die angeblich bei Kaugummiflecken Wunder wirken sollen. Von diesen suchten wir uns acht Methoden heraus (siehe unten), führten letztendlich aber nur 5 durch, da sich einige Methoden glichen. z.B. wirkten die Methoden A und B durch das Kühlen vom Kaugummi und die Methoden E und G durch das enthaltene Fett gleich. Von allen recherchierten Methoden entschieden wir uns für: B, C, D, G und H.

Recherchierte Methoden zur Fleckentfernung, siehe [1]

- A Textil mit Kaugummi ins Tiefkühlfach legen
- B Vereisungsspray auf den Kaugummi sprühen
- C Den Kaugummi bügeln
- D Den Kaugummi mit Salz abreiben
- E Den Kaugummi mit Melkfett einreiben
- F Spiritus auf den Kaugummi geben
- G Den Kaugummi mit Erdnussbutter einreiben
- H Den Kaugummi in Cola einlegen

Verwendete Kaugummis für Fleckentfernung:

2. Mentos Full Fruit (zuckerfrei)
3. Tubblegum Tutti
4. Hubba Bubba Soft Bubblegum
5. Sensident Zahnpflege Kaugummi Mint, für extra frischen Atem
6. Juicy Fruit Chewing Gumß
9. Extra – Professional – White
10. Magic Gum mit Pop Rocks Tutti Frutti Geschmack

Durchgeführte Methoden zur Fleckentfernung:

Physikalische Methoden:

B Vereisungsspray: (entspricht Tiefkühlfach)

- Vereisungsspray 3 Sekunden auf den Kaugummi, bzw. auf das Stoffstück sprühen. Den Kaugummi anschließend sehr schnell mit den Fingern, oder mithilfe eines Spatels vom Textil entfernen. Sollten danach noch immer Reste im Gewebe sein, die Prozedur wiederholen.

C Bügeleisen:

- Das Stoffstück mit dem Kaugummi zwischen zwei Küchentücher/ Papiertücher legen und mit dem heißen Bügeleisen solange darüber bügeln, bis der Kaugummi sehr weich wird, bzw. geschmolzen ist. Anschließend sollte er sich mit dem Spatel vom Gewebe lösen lassen.

D Salz:

- Viel Salz auf den Kaugummi geben. Dann mit den Fingern einreiben. Das Salz auf dem Kaugummi wirkt wie ein Peeling, also versucht man anschließend, den Kaugummi mit den Fingern abzureiben

Chemische Methoden:

G Erdnussbutter: (entspricht fettiger Creme, Melkfett, Butter)

- Mit einem Messer die Erdnussbutter von oben und unten auf das Gewebe auftragen. Dabei vor allem auf den Rand des Kaugummis. Danach vorsichtig mit einem Messer abreiben/ abkratzen und anschließend das Stoffstück auswaschen.



Abbildung 1: Entfernungsmethode G - Erdnussbutter

H Cola

- Die frischen Kaugummiflecken in ein Becherglas mit ca. 40 ml Cola einlegen. Mit den älteren Kaugummiflecken nach 2 Wochen liege Dauer das Gleiche tun. Die Bechergläser auch 2 Wochen stehen lassen und anschließend mit einem Spatel entfernen.



Abbildung 2: Entfernungsmethode H - Cola

Herstellen der Kaugummiflecken:

Wir kauten den ausgewählten Kaugummi zunächst ca. 3 Minuten und drückten ihn anschließend auf 3 cm x 4 cm große Textilien (Baumwolle).

Wir teilten dieses Experiment in zwei Teile. Zum einen wollten wir prüfen, wie sich frische, noch weiche Kaugummis entfernen lassen, doch es interessierte uns auch, ob, und wie gut man Kaugummis, die schon länger im Stoff kleben noch entfernen kann.

Für alle Kaugummis in diesem Experiment gilt:

Die frischen Kaugummiflecken sofort bearbeiten, die anderen, alten Kaugummiflecken erst 2 Wochen bei Raumtemperatur liegen lassen. Vor dem Bearbeiten versuchen, mit dem Spatel schonmal größere Reste vom Gewebe zu lösen. Nach jeder getesteten Methode das Stoffstück nochmal gründlich mit Wasser, oder wahlweise mit Spülmittel auswaschen.

Vorgehensweise Herstellung Chicle-Kaugummi

Für den Versuch, eigenen Kaugummi herzustellen, brachte uns unsere Projektbetreuerin ein sogenanntes „Chewinggum-Kit“ mit.

Benötigte Materialien: (darunter auch in dem Kit enthaltene Materialien)

- Chicle Gumbase
- Maissirup

- Ein Nudelholz (oder auch eine normale Flasche)
- Puderzucker
- 2 Päckchen Geschmacksaromen
- Kochtopf



Abbildung 3: Set zur Herstellung von Chicle-Kaugummi

Anleitung

1. Den Mais-Sirup erwärmen.
2. Die Chicle-Gumbase schmelzen.
3. Sirup und Gumbase mischen und kneten.
4. Geschmacksstoffe in die Masse einkneten.
5. Kaugummimasse ausrollen und in mundgerechte Stücke schneiden

Vorgehensweise Vergleich der Molekülmodelle

Da uns auffiel, dass der Chicle Kaugummi bedeutend härter war, als der normale Kaugummi, welcher basierend auf Gumbase ist, haben wir versucht den Molekularaufbau, welcher unter anderem sehr entscheidend für die Kaufähigkeit ist, zu vergleichen. Dies gelang uns mit Hilfe eines Molekülmodells.

Hilfsmittel:

- Molekül-Baukasten
- Abbildung zum Aufbau der Moleküle

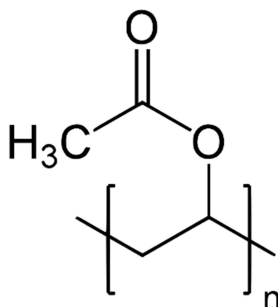


Abbildung 4: Polyvinylacetat [3,4,5]

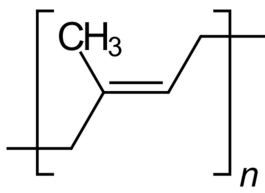
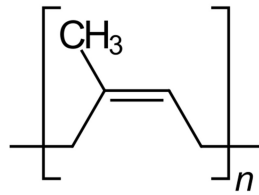


Abbildung 5: Trans-1,4-Isopren [6,7]



Cis-1,4-Isopren [6,7]

Ergebnisse

Ergebnisse Inhaltsstoffanalyse

Tabelle 1: Inhaltsstoffe der ausgewählten Kaugummis, bzw. Zutatenvergleich

Ergebnisse Kaugummifleckentfernung

Ergebnisse der Kaugummifleck-Entfernung durch ausgewählte Methoden:

Kaugummifleck	Entfernungs-Methode				
	B Vereisung	C Bügeleisen	D Salz	G Erdnussbutter	H Cola
Nr. 2 frisch	gut	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
Nr. 2 alt	mäßig	schlecht	schlecht	schlecht	mäßig
Nr. 3 frisch	schlecht	mäßig	mäßig	gut	gut
Nr. 3 alt	schlecht	mäßig	schlecht	mäßig	gut
Nr. 4 frisch	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	gut
Nr. 4 alt	gut	mäßig	schlecht	gut	gut
Nr. 5 frisch	schlecht	mäßig	mäßig	schlecht	gut
Nr. 5 alt	gut	gut	schlecht	mäßig	/
Nr. 6 frisch	gut	mäßig	mäßig	gut	gut
Nr. 6 alt	gut	mäßig	schlecht	schlecht	/
Nr. 9 frisch	gut	gut	mäßig	schlecht	schlecht
Nr. 9 alt	gut	gut	schlecht	schlecht	/
Nr. 10 frisch	gut	mäßig	-	gut	mäßig
Nr. 10 alt	gut	mäßig	-	schlecht	gut

Legende:

gut: Der behandelte Kaugummi ließ sich einfach und gut aus dem Gewebe entfernen ohne, dass sichtbare Reste im Gewebe blieben.

mäßig: Der behandelte Kaugummi ließ sich nicht ganz so einfach und mühsamer aus dem Gewebe entfernen. Es blieben hier kleine Rückstände, die sich schwer bis gar nicht lösen ließen.

schlecht: Der behandelte Kaugummi ließ sich schlecht bis gar nicht entfernen. Große Reste/Rückstände blieben auch nach dem Auswaschen im Gewebe hängen.

/ : Bei den alten Kaugummiflecken 5, 6 und 9 in der Methode H Cola blieben nach der Bearbeitung mit dem Spatel keine sichtbaren Reste mehr im Gewebe. Es kann deshalb nicht mit Sicherheit gesagt werden, welchen Effekt die Cola letztendlich auf den Kaugummi hatte.

- : Versuche wurden mit diesem Kaugummi (10 frisch & alt) nicht durchgeführt, da der Vorrat ausgegangen war.



Abbildung 6: Behandeltes Gewebe D – Salz (links)



B – Eisspray (rechts)

Ergebnisse Herstellung Chicle-Kaugummi

Die hergestellten Kaugummis waren sehr zäh und verloren schnell den Geschmack. Im Vergleich zu den handelsüblichen Kaugummis kann man sie nicht auseinanderziehen und sie sind schnell gerissen.

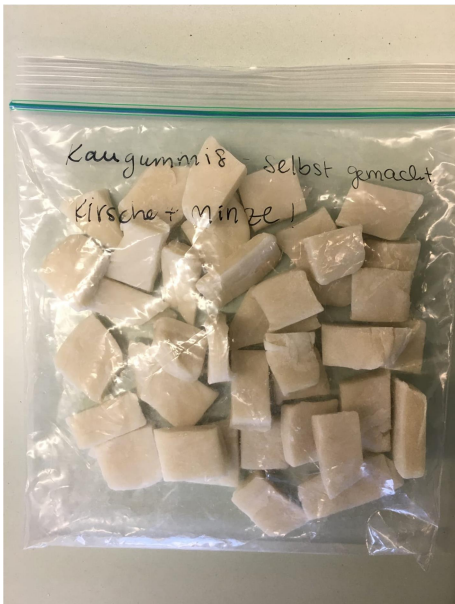


Abbildung 7: Selbst hergestellter Chicle-Kaugummi

Ergebnisse Vergleich der Molekül Modelle

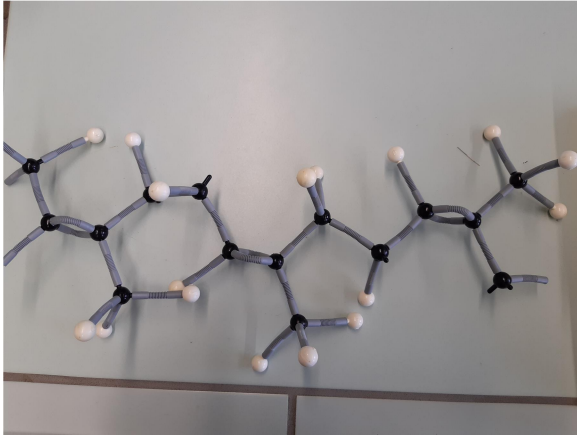
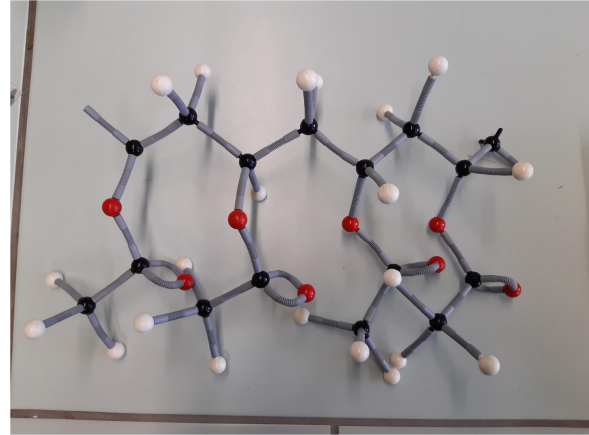


Abbildung 8: Modell Isopren(Chicle-Kaugumm)



Modell Polyvinylacetat (Gumbase)

Beim Betrachten der Molekülmodelle zeigte sich, dass das Chicle-Modell recht starr war, während das Polyvinylacetat-Modell eher elastisch war.

Ergebnisdiskussion

Inhaltsstoffanalyse:

Bei der Inhaltsstoffanalyse fanden wir heraus, dass sowohl Kaumasse als auch Glycerin Hauptbestandteile von den Kaugummis sind. Da sie wirklich in allen unserer zehn Kaugummis enthalten sind, schließen wir daraus, dass sie auch allgemein ein wichtiger Bestandteil von Kaugummis sind. Dabei wurden wir besonders auf den Inhaltsstoff „Kaumasse“ aufmerksam, denn wir konnten uns nichts Genaueres darunter vorstellen. Also begaben wir uns auf die Suche nach Kaumasse oder auch „Gumbase“ und zunächst stießen wir nicht auf vollständig zufriedenstellende Ergebnisse. Wir erfuhren, dass in einigen Kaugummis der umweltfreundliche Stoff Chicle enthalten sei, dies sei jedoch nur selten der Fall und die meisten Kaugummis bestünden hauptsächlich aus Kunststoff. Jedoch brachte uns unsere Projektbetreuerin Frau Walter eine Woche später einige Ausdrücke der Website des Chemieunternehmens Wacker mit. Anhand dieser konnten wir erfahren, dass die Kaumasse der wichtigste Bestandteil der meisten Kaugummis ist und diese als Polyvinylacetat als Trägerstoff für die anderen Bestandteile, wie Zucker, Süßstoff und Aromen dient.

Außerdem zeigte sich, dass einige Kaugummis weniger Zutaten enthielten. Z.B. enthält der Menthos Full Fruit Kaugummi 27 Zutaten, während Hubba Bubba nur aus 7 Zutaten besteht. Große Unterschiede gibt es auch bei den verwendeten Farbstoffen. z.B. enthalten die Kaugummikugeln die meisten Farbstoffe (5). Dagegen findet man im Hubba Bubba- oder auch im JuicyFruit Kaugummi keine Farbstoffe.

Kaugummifleckentfernung:

Die Methode D Salz funktionierte, wie man in der Tabelle erkennen kann, am schlechtesten. Durch das Salz, welches wie schon gesagt wie ein Peeling wirken soll, reibt man höchstens eine kleine, oberste Schicht des Kaugummis ab. Doch effektiv ist dies definitiv nicht.

So auch bei der Behandlung mit dem Bügeleisen. Der Kaugummi schmilzt zwar und man kann große Reste entfernen, jedoch bügelt man bleibende Reste oder Schichten eher weiter in das Gewebe ein und Flecken bleiben auch nach dem Auswaschen im Gewebe.

Die Erdnussbutter-Methode hat zwar mehr oder weniger gut funktioniert, ist allerdings trotzdem nicht sehr empfehlenswert, da teilweise auch noch kleine Reste im Gewebe bleiben, die sich nur schwer, oder gar nicht mit Wasser entfernen lassen. Es bleibt, wie beim Bügeleisen, eine Schicht oder ein Fleck sichtbar. Bei dieser Methode sind beim Kaugummi 10 nach 2 Wochen die Stoffstücke geschimmelt. (frische & alte Proben) Wir vermuten, es liegt daran, dass wir diese nach der Behandlung nicht richtig ausgewaschen haben, denn die anderen Stoffreste sind komplett sauber geblieben. Wir entsorgten die Tüten mit den geschimmelten Resten sofort.

Zusammenfassend lässt sich hier sagen, dass Methode H Cola und B Vereisungsspray am besten funktionierten. Das liegt bei dem Vereisungsspray vor allem daran, dass der Kaugummi sehr kurz, sehr kalt und somit auch sehr hart wird. In diesem Zustand lässt er sich besonders gut aus dem Gewebe lösen. Bei der Methode mit der Cola sind wir uns allerdings nicht ganz schlüssig wie es dazu kommt, dass der Kaugummi sich nach dem Einlegen so gut vom Gewebe lösen lässt, bzw. sich teilweise sogar auflöst. Zum einen vermuten wir, dass es an dem Zucker in der Cola liegen könnte, doch es mangelte an Zeit, um diesen Vermutungen weiter nachzugehen.

Weitere Beobachtungen:

Was zusätzlich erwähnenswert ist, ist dass sich beim ersten Versuch mit der Cola (frisch) nach zwei Wochen Schimmel im Becherglas bildete und von der Cola nur noch ein sirupartiger Rest übrigblieb. Anschließend wiederholten wir den Versuch. Allerdings ein wenig kürzer. Später beim Kaugummi 10 und allen anderen mit Cola behandelten Stoffproben, schimmelten nach der Behandlung sowohl der gelöste Kaugummirest, als auch die behandelten Gewebestücke. Es bildete sich schwarzes Pulver in den Zipptüten, in denen wir sie aufbewahrten. Später sagte uns unsere Projektbetreuerin, dass es sich um sehr gefährlichen, schwarzen Schimmel handelte, weshalb wir ihn schnell entsorgten.

Herstellung Chicle-Kaugummi:

Zwar funktionierte der Versuch der eigenen Kaugummi-Herstellung, doch das Ergebnis zwar nicht so zufriedenstellend, wie wir erhofft hatten. Die Kaugummis, die wir am Ende erhielten waren ziemlich hart, also schwer zu kauen und verloren schon nach sehr kurzer Zeit an Geschmack. Mit ihnen führten wir den Versuch der Kaugummifleck-Entfernung jedoch nicht durch, da wir sie ganz am Ende des Projektes und nach Abschluss des Entfernungsexperimentes herstellten.

Auswertung Vergleich der Molekülmodelle

Beim Bauen der Molekülmodelle zeigte sich, dass das Polyvinylacetat (Gumbase) ein eher verzweigtes Molekül ist. Das Polyterpen hat Doppelbindungen und ist deshalb viel starrer. Das könnte eine Erklärung dafür sein, dass der Chicle-Kaugummi nicht so elastisch ist und sich nicht so gut zum Kaugummiblasenmachen eignet.

Zusammenfassung

Wir wollten herausfinden, woraus Kaugummis eigentlich bestehen und wie sich am besten aus Textilien entfernen lassen. Wir kamen zu dem Schluss, dass sich Kaugummis am besten mit Cola oder Eisspray entfernen lassen. Dabei zeigte sich kein grundsätzlicher Unterschied zwischen frischen und älteren Kaugummiflecken.

Alle von uns untersuchten handelsüblichen Kaugummis bestehen aus Gumbase/Kaumasse, welche nach unserer Recherche aus Polyvinylacetat besteht. Darüber hinaus gab es aber große Unterschiede bei den verwendeten Farb- und Süßstoffen.

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] <https://utopia.de/ratgeber/kaugummi-entfernen-tipps-und-tricks/>
- [2] <https://www.frag-mutti.de/thema/kaugummi+entfernen>
- [3] www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/aus-was-besteht-kaugummi
- [4] www.wacker.com/cms/de/industries/food/food-application
- [5] <https://de.wikipedia.org/wiki/Polyvinylacetat>
- [6] www.chicza.com/odl/german
- [7] <https://de.wikipedia.org/wiki/Terpene#Polyterpene>