

HBS-Jahresbericht 2014/2015

Technik - Natur - Umwelt

- fächerübergreifend naturwissenschaftlich forschen

Am Nellenburg-Gymnasium, Stockach
AG-Leitung: Marion Lay-Koch und Renate Eiberger

Inhaltsverzeichnis

- I. Ziel der AG
- II. Inhalt der AG
- III. Durchführung
- VI. Ergebnisse

I. Ziel der AG

Den Schülerinnen und Schülern, die an der Arbeitsgemeinschaft „Technik - Natur - Umwelt“ teilnehmen, soll die Möglichkeit gegeben werden, eigene Fragen bzw. naturwissenschaftliche Themenstellungen weitgehend selbständig in Gruppen von 2-3 SchülerInnen oder auch als Einzelperson zu bearbeiten, die Ergebnisse zu dokumentieren und beim Wettbewerb „Jugend forscht/Schüler experimentieren“ zu präsentieren.

II. Inhalt der AG

Wie in den vorangegangenen Schuljahren wurden wieder solche Fragestellungen bearbeitet, die die SchülerInnen aus ihrem Alltag, ihrem Umfeld oder dem naturwissenschaftlichen Unterricht „mitbrachten“. Diese Fragestellungen wurden – sofern sie als Projektthema geeignet waren - zusammen mit den Betreuungslehrerinnen als Aufgabenstellung für die einzelnen Gruppenarbeiten formuliert. Nach der Prüfung etlicher Projektvorschläge und Verwerfung von Projekten aufgrund fehlgeschlagener Vorversuche konnten 8 Gruppen ihre Arbeit aufnehmen.

Folgende Themen hatten diese 8 Arbeitsgruppen formuliert:

- Lebensmittelkleber
- Biologisch abbaubare Verpackungsmaterialien
- Weichmacher in Armbändern
- Herstellung eines gesunden Getränks zur Konzentrations- und Leistungsförderung
- Cyanotypie
- Gesunde Schokolade
- Untersuchung eines mechanischen Blasrohrs auf dessen Schussweite bei verschiedenen Winkeln
- Hustenbären – ein schmackhaftes Medikament

III. Durchführung und Arbeitsweise

Da die AG bereits mehrere Jahre sehr erfolgreich von unserem Team durchgeführt wird, haben wir das Konzept dieser Arbeitsgemeinschaft nicht wesentlich verändert; lediglich die Organisation für die reibungslose Arbeit unserer 8 Schülergruppen aus unterschiedlichen Klassenstufen und mit ganz unterschiedlichen Themenstellungen

wurde weiter verbessert. (Wichtig war uns neben der Transparenz unserer Projekte für die naturwissenschaftlichen Kollegen, dass die SchülerInnen gewünschte Beratungs-, Betreuungs- und Arbeitszeiten frühzeitig planen. Auch sollten die Schüler nun in kürzeren Abständen regelmäßig ihrer Betreuungslehrerin Bericht über den Stand des Projekts erstatten.)

Wieder wurden wir und einzelne Projektgruppen nicht nur von den Fachkollegen der Naturwissenschaften am Nellenburg-Gymnasium Stockach unterstützt, sondern auch von Mitarbeitern der FH Konstanz, privaten wissenschaftlichen Instituten, lokalen Firmen und Industriebetrieben.

Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihre selbst gewählten Fragestellungen den Betreuungslehrerinnen vorgestellt hatten und diese in gemeinsamen Gesprächen zu durchführbaren Themen modifiziert wurden, begann für jede Gruppe – unter Anleitung einer Betreuungslehrerin - die so genannte Planungsphase. In dieser Arbeitsphase wurde überlegt, wie man an das selbst gestellte Thema am besten herangehen kann, die Schüler wurden mit der Vorgehensweise naturwissenschaftlicher Forschungsarbeiten bekannt gemacht, Experten wurden befragt, Informationen aus dem Internet, der Fachliteratur o.ä. wurden eingeholt, Laborhefte wurden angelegt, konkrete Experimente wurden geplant, Aufgaben innerhalb der Schülergruppen wurden verteilt, Arbeitspläne wurden erstellt, Materialien wurden besorgt, Sponsoren angeschrieben, etc. Oft wurden Vorversuche durchgeführt, um die Eignung des von den Schülern vorgeschlagenen Themas zu prüfen.

In der folgenden Phase, dem experimentellen Arbeiten, durften die Schülerinnen und Schüler selbständig in den Fachräumen der Schule experimentieren, wobei natürlich immer eine Betreuungslehrerin bzw. ein naturwissenschaftlicher Fachkollege in Reichweite sein musste. Weiter hatten sie die Möglichkeit, zu festgelegten Betreuungszeiten an der Schule zu arbeiten. Das heißt jetzt war eine Betreuungslehrerin zugegen und gab Tipps und Hilfestellungen bei der Durchführung der Experimente. Natürlich konnten die Schüler auch, wenn sich das in ihrem Fall anbot, zu Hause arbeiten. An fast jeden Schultag konnten sich die Arbeitsgruppen zu vorher festgelegten Zeiten mit einer Betreuungslehrerin über den Fortgang ihrer Arbeiten, Ergebnisse oder Verbesserungen ihrer Experimente, etc. beraten. Entsprechend den Erfordernissen der einzelnen Projekte mussten gelegentlich auch abweichend von den vorgegebenen Terminen zusätzliche Beratungs- und Arbeitszeiten mit den Betreuungslehrerinnen vereinbart werden.

Selbstverständlich sollten sich die Schüler bereits in dieser Phase in ihr Protokollheft Notizen bezüglich ihrer Überlegungen, der Durchführung und den Beobachtungen bei ihren Experimenten, etc. machen.

Nachdem besprochen worden war, wie man eine kleine wissenschaftliche Arbeit verfasst, ging es ans Dokumentieren. Die einzelnen Arbeitsgruppen mussten Allgemeines zu ihrem Thema, die Durchführung, die Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeiten schriftlich formulieren.

Auch eine Diskussion der Ergebnisse durfte nicht fehlen. Die Dokumentationen wurden von den Betreuungslehrerinnen aufmerksam gelesen. Anschließend wurden die einzelnen Dokumentationen gemeinsam besprochen, verbessert und ergänzt.

Nachdem alle Mitwirkenden mit dem Ergebnis einverstanden waren, wurden die Arbeiten beim Wettbewerb „Jugend forscht/Schüler experimentieren“ eingereicht.

In der nächsten Phase haben die Schülerinnen und Schüler zusammen mit ihren Betreuungslehrerinnen überlegt, wie sie die Ergebnisse ihrer Arbeiten am besten präsentieren könnten und anschließend die Präsentation ihrer Arbeiten vorbereitet.

Präsentiert wurde zur Übung vor der eigenen Klasse und interessierten Fachkollegen des Gymnasiums. Anschließend mussten die Schülerinnen und Schüler sich der Kritik und den Verbesserungsvorschlägen ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler, sowie ihrer Lehrerinnen und Lehrer stellen. Die einzelnen Präsentationen mussten daraufhin nochmals überarbeitet werden. Nun sollten die Gruppen fit für die Präsentation ihrer Arbeiten beim Wettbewerb sein. Dort präsentierten sie vollkommen eigenständig ihre Arbeiten vor den Juroren des Wettbewerbs „Jugend forscht/Schüler experimentieren“ – und das sehr erfolgreich.

Besondere Motivation für die Schüler eröffnete die Möglichkeit, in selbständiger Arbeit eigene Fragestellungen zu untersuchen. Dies barg aber auch Gefahren: Im Verlauf ihrer Projekte mussten die Arbeitsgruppen feststellen, dass sie in der doch kurzen Zeit nicht so viele Ergebnisse erzielen konnten, wie sie sich vorgestellt hatten, dass man beim wissenschaftlichen Arbeiten diszipliniert und wohlüberlegt vorgehen muss, dass die Versuche oft langwierig und mit Rückschlägen verbunden waren und dass man sich auch mal „durchbeißen“ muss.

Aufgabe der Betreuungslehrerinnen war es neben der Bewertung und der Diskussion der einzelnen Versuchs- und Rechercheergebnisse, neue Denkanstöße zu geben, neue Versuchsansätze aufzuzeigen, den Schülern über Misserfolge hinwegzuhelfen und das Aufgeben mancher Schülergruppen zu verhindern (z.B. auch durch Knüpfen neuer Kontakte zu Experten.) Auch mussten die SchülerInnen an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt, das Machbare klar gemacht, illusorische Ideen verworfen, Geräte und Materialien besorgt so wie Sponsoren gefunden werden.

Besonders motivierend für die SchülerInnen war es festzustellen, wie leicht man sich mit Fachleuten (aus Industrie, Hochschulen und auch privaten wissenschaftlichen Instituten) in Verbindung setzen kann und wie wohlwollend diese ihre Arbeiten unterstützten.

Unsere AG unterschied sich sehr vom normalen Schulunterricht, da keine vom Lehrer ausgetesteten Versuchsreihen durchgeführt wurden, eigene Fragestellungen verfolgt wurden, nicht schulstundenweise, sondern in relativ freier Zeiteinteilung, wie es die jeweiligen Projekte erforderten, gearbeitet wurde, ein hohes Maß an Eigeninitiative von den SchülerInnen gefordert wurde und je nach Projektthema aus der Schule herausgegangen wurde.

VI. Ergebnisse

Alle 8 Arbeitsgruppen haben ihre Fragestellung motiviert bearbeitet und am Wettbewerb „Jugend forscht/Schüler experimentieren“ – z.-T. sehr erfolgreich - teilgenommen. Der Zeitaufwand der einzelnen Arbeitsgruppen war z.T. enorm.

Hier die **Kurzfassungen dieser 8 Arbeiten:**

[Von den Schülerinnen und Schülern selbst verfasst.]

Lena Felgenhauer und Franziska Schmitz (beide Klasse 11) Chemie
--

Lebensmittelkleber

Nachdem wir in Klasse 10 bei den Projektarbeiten verschiedene Lebensmittelkleber hergestellt und in Bezug auf die Haftfestigkeit miteinander verglichen haben, haben wir herausgefunden, dass der von uns entwickelte Milchkleber die besten Ergebnisse vorweisen konnte. Deswegen beschäftigen wir uns bei diesem Jufo-Projekt damit, ob unser Milchkleber noch weiter optimiert werden kann. Dazu haben wir einen Standard-Versuch erarbeitet, bei dem wir zwei Holzstücke unter definierten Bedingungen mit unserem Milchkleber zusammen geklebt und aushärten gelassen haben und diesen dann mittels einer selbst gebauten Konstruktion auf die auszuhaltende Zugkraft untersucht haben. Um nun herausfinden zu können, ob unser Milchkleber verbessert werden kann, haben wir verschiedene Versuche durchgeführt, welche sich durch die jeweilige Veränderung eines Parameters nur geringfügig von unserem Standard-Versuch unterschieden haben und der Einfluss dieses Parameters wissenschaftlich korrekt beurteilt werden kann. Nach jedem Versuch haben wir unsere Holzstücke wieder in die Konstruktion eingebaut und ihn auf die Haftfestigkeit untersucht. So haben wir unserem Grundrezept, zum Milchkleber herstellen, beispielsweise verschiedene Konservierungsmittel beigefügt, diese neue Rezeptur in Schnappdeckelgläser abgefüllt und über zwei Monate lang regelmäßig auf Anzeichen von Schimmel untersucht. Parallel haben wir die neue Rezeptur benutzt, um die Holzstücke miteinander zusammenzukleben und diese dann nach der Aushärtungszeit in die Konstruktion eingesetzt. Damit konnten wir vergleichen, ob die Zugabe von Konservierungsmitteln einen Einfluss auf die Haftfestigkeit hat. Genau so haben wir überprüft, ob die Lagerung der Holzklötze Einfluss auf die Haftfestigkeit hat. Deshalb haben wir jeweils 5 Holzklötzpaare in einem Kühlschrank, einem Gefrierschrank und einem Wärmeschrank gelagert und sie danach wieder auf ihre Haftfestigkeit überprüft. Bei einem andern Versuch haben wir beim Zusammenkleben der Holzklötzpaare Schraubzwingen benutzt, damit hauptsächlich die Adhäsionskräfte des Klebers, aber auch die Kohäsionskräfte zwischen dem Kleber und den Holzklötzen verbessert werden. Außerdem haben wir die Haftfestigkeit des Milchklebers mit denen des Allesklebers und des Holzleims verglichen. Alle Versuche haben wir ca. 5x wiederholt, um die Aussagekraft der Ergebnisse zu erhöhen.

Nach der Durchführung aller Versuche sind wir zu dem Ergebnis gekommen, dass unser Milchkleber durch verschiedene Einflüsse deutlich verbessert wurde. Wenn man den Kleber mit Sorbin- und Benzoesäure versetzt, wird eine längere Haltbarkeit garantiert. Während des Aushärtungsprozess sollte der Kleber fest zusammen gedrückt werden und der Kleber sollte nicht zu hohen oder tiefen Temperaturen ausgesetzt werden. Durch das Einhalten dieser Faktoren kann unser Milchkleber im Alltag verwendet werden.

Unser Projekt hat sehr gut funktioniert und hat uns selbst teilweise enorm überrascht. Allerdings haben wir herausgefunden, dass bei der Durchführung mancher Versuche die äußerlichen Umstände, wie mangelnde Sterilität beim Haltbarkeitsversuch zu leicht verfälschten Ergebnissen führt. Jedoch konnten wir diese Probleme meistens nicht verhindern, da uns im Bereich der Jugend-Forscht-Arbeit die nötigen Mittel fehlten. Aber uns sind dennoch weitere Versuche eingefallen, die wir noch durchführen hätten können und eventuell noch werden.

Saskia Müller, Paulina Luther und Elisabeth Pressel (alle Klasse 11)
mit einem Thema aus dem Bereich der Biologie:

Biologische abbaubare Verpackungsmaterialien

Als Alternative zu herkömmlichen Kunststofftüten sind vermehrt Tüten und auch andere Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen auf dem Markt. Das Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, wie schnell solche Kunststofftüten tatsächlich verrotten und ob der Verrottungsprozess Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum hat.

Es werden verschiedene Verpackungsmaterialien verwendet, wobei auch eine Papiertüte, eine herkömmliche Kunststofftüte und eine selbst hergestellte Stärkefolie zum Vergleich hinzugezogen werden. Alle Materialien werden auf die Inhaltsstoffe Stärke und Glucose untersucht.

Anschließend werden alle Materialien einem Verrottungsprozess zugeführt. Dabei wird jede Materialprobe einmal als Ganzes auf die Erde gelegt und einmal zerkleinert unter die Erde gemischt. In zwei Versuchsreihen werden Temperatur- und Bewässerungsfaktor variiert. Die Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum werden analysiert, indem Kresse auf die Erde gesät wird, in welcher die Verpackungsmaterialien verrotten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle als biologisch abbaubar deklarierten Verpackungsmaterialien tatsächlich verrotten, jedoch teils (**deutlich!**) langsamer als die Herstellerangaben und auch langsamer im Vergleich zu Papiertüten. Auf das Pflanzenwachstum wirkt sich der Verrottungsprozess aller Verpackungsmaterialien nicht wesentlich aus.

Ruben Wächter, Niko Muffler und Lukas Doll (alle Klasse 11)
mit einem Thema aus dem Bereich Chemie:

Weichmacher in Armbändern

Mit zunehmender Häufigkeit sieht man, gerade bei jüngeren Menschen, bunte Uhrenarmbänder aus Plastik und sogenannte Loombands, kleine Gummiringe, die sich zu Armbändern und Schmuck flechten lassen. Gleichzeitig wird immer wieder vor Gefahren in Kunststoffen gewarnt. Uns interessierte deshalb die Frage, ob in den

bunten Armbändern und Loombands ebenfalls Weichmacher enthalten sind und ob diese sich unter bestimmten Bedingungen herauslösen lassen.

Um dies herauszufinden, wiesen wir in den Proben zuerst PVC nach. Denn in anderen Kunststoffen, wie etwa Silikon, sind gar keine Weichmacher enthalten, da diese von Natur aus elastischer sind. Anschließend legten wir Armbänder und Loombands in Ethanol bzw. Kochsalzlösung ein, da Ethanol ein besonders gutes Lösungsmittel ist und die Kochsalzlösung mit der von uns gewählten Konzentration (0.9%) den menschlichen Schweiß simulieren soll. Diese Proben untersuchten wir anschließend im Spektralphotometer, bei dem die Absorbanz von Licht in unterschiedlichen Wellenlängen gemessen und in einem Absorptionsspektrum dargestellt wird. Dadurch konnten wir mit Hilfe einer Referenzlösung des reinen Weichmachers feststellen, ob und wie viel Weichmacher extrahiert wurde.

Wir fanden heraus, dass sich Weichmacher aus den Loombands löst und einen Anteil von ca. 0,9% des Rings darstellt; bei den Uhrenarmbändern konnten wir jedoch keine eindeutige Aussage treffen. Bei den Loombands wollten wir zudem noch herausfinden, ob sich die Reiß- und Dehnungseigenschaften nach der Weichmachereextraktion verändern, dabei konnten wir allerdings noch keine aussagekräftigen Ergebnisse erreichen. Natürlich konnten wir nur einen kleinen Ausschnitt der im Handel befindenden Produkte untersuchen, weshalb eine allgemein gültige Aussage erschwert wird.

Samira Borghammer (Klasse 10) und Sophie Krause (Klasse 9) mit einem Thema aus dem Bereich Arbeitswelt:
--

Herstellung eines gesunden Getränks zur Konzentrations- und Leistungsförderung

Idee und Ziel unsres Projekts war es, ein Getränk mit konzentrations- und leistungsfördernder Wirkung zu entwickeln. Hierbei legten wir besonderen Wert auf die Verwendung gesunder und natürliche Produkte. Zusätzlich achteten wir auf einen möglichst geringen Zuckeranteil. Um die erwünschten Eigenschaften unseres Getränks zu bestätigen, führten wir Testreihen mit freiwilligen Probanden durch.

Hierbei verglichen wir die Leistungsfähigkeit der Teilnehmer mit vorheriger Einnahme des Grundrezepts und später des fertigen Endprodukts. Die Konzentrationstests wurden anschließend anhand von Diagrammen ausgewertet. Dabei fiel auf, dass die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit bei vorheriger Einnahme unseres Endprodukts gesteigert wurde; die Fehlerquote bei den Konzentrationstests war im Vergleich zu vorheriger Einnahme der Grundrezepts deutlich geringer.

Wir sind mit unserem Endprodukt sehr zufrieden, da es zusätzlich in den Bereichen Geschmack und Bekömmlichkeit überzeugen konnte.

Yvonne Maurer (Klasse 10) und Sebastian Hirs (Klasse 8)
Mit einem Thema aus dem Bereich der Chemie:

Cyanotypie

Wir haben uns damit auseinandergesetzt, wie wir mit diesem alten Blaudruckverfahren Bilder herstellen können, die unseren Ansprüchen gefallen.

Wir haben zunächst nach dem Grundrezept von Sir John Heschel Bilder entwickelt und dann einige Faktoren verändert. Diese waren, Belichtungszeit, Wässerungszeit, Papiersorte und verschiedene Zusätze wie Tannin und Wasserstoffperoxid.

Man musste zuerst ein Objekt auf das Papier legen und es von der Sonne oder dem Overheadprojektor beleuchten lassen. Danach wurde es gewässert und anschließend getrocknet. Bei der Verwendung von Tannin wurde nach der Wässerung ein Tanninbad vorgenommen und dann erst getrocknet.

Wir haben herausgefunden, dass die optimale Belichtungszeit 15-20 Minuten und die optimale Wässerungszeit von 16 Minuten beträgt. Die Verwendung von Aquarellpapier führte zu den die besten Ergebnissen.

Annika Zettl und Marietta Lindner (beide Klasse 9)
Mit einem Thema aus dem Bereich der Chemie :

Gesunde Schokolade

Jeder kennt sie, jeder liebt sie – die Schokolade.

Doch wenn man einmal zu viel isst, mischt sich das schlechte Gewissen hinzu. Schokolade hat den berechtigten Ruf, ungesund zu sein. Das wollten wir ändern!

Dafür wollten wir eine Schokolade entwickeln, die weniger Zucker enthält, indem wir diesen durch das natürliche Süßungsmittel Stevia ersetzen.

Außerdem gibt es immer mehr Menschen, die unter einer Zuckerkrankheit leiden. Um diese Entwicklung entgegenzuwirken, ist unser Projekt schon einmal ein guter Anfang.

Konrad Vierl (Klasse 8)
Mit einem Thema aus dem Bereich der Physik:

Untersuchung eines mechanischen Blasrohrs auf dessen Schussweite bei verschiedenen Winkeln

Ich bin auf das Thema gekommen, als ich in der Schule war, und meine Klassenkameraden mit Blasrohren herumgeschlossen haben. Ich habe mich gefragt, wie weit ein solches Blasrohr schießen kann. Blasrohre werden von Indios zur Jagd und von in der Tiermedizin genutzt.

Ich habe einen ausgehöhlten Stabilo erhöht auf ein Brett montiert. Danach habe ich einen Aluminiumstab an einem Holzklötz befestigt, und mit Metallzugfedern am vorderen Holzklötz verbunden. Ein Haltemechanismus hält den Holzklötz fest. Ein zweites Brett wird unter dem ersten Brett mit einem Scharnier befestigt. Danach stellt man einen Pfropfen aus 4cm² großem, eingeweichem Papier her und stopft ihn so in den Stabilo, das er gut abdichtet. Geschosse, die ebenfalls aus 1cm² großem, eingeweichem Papier sind, werden in eine aufgeschnittene Tintenpatrone Marke Pelikan gesteckt. Diese wird in den Stabilo gesteckt.

Nach Einstellung verschiedener Winkel habe ich die Schussweite gemessen und verglichen. Je eingestellten Winkel habe ich eine andere Papierfarbe verwendet.

Laura Koch, Finn Trinkner und Mathis Schuller (alle Klasse 6) Mit einem Thema aus dem Bereich der Arbeitswelt:

Hustenbären - ein schmackhaftes Medikament

Da wir schon oft beobachtet und selber erfahren haben, dass Kinder Spaß dabei haben, Gummibärchen ins Wasser zu legen, sie zu beobachten und sie anschließend zu essen, wollten wir uns ein sinnvolles Projekt dazu überlegen.

Da manche Kinder Zuckeraustauschstoffe nicht vertragen, müssen sie (wenn sie Husten haben) nicht sehr schmackhafte „Prospan-Hustentropfen“ zu sich nehmen. Um die Einnahme dieser bitteren Prospan-Hustentropfen für 1-4-jährige Kinder attraktiver zu machen, haben wir schrittweise unsere Prospan-Hustenbären entwickelt.

Zuerst haben wir getestet, welche Sorte und Farbe von Gummibärchen unter welchen Bedingungen am meisten Wasser aufnimmt. Im zweiten Versuchsteil haben wir untersucht, ob unsere "Superbärchen" auch eine definierte Wassermenge aufnehmen. Im 3. Versuchsabschnitt testeten wir die Aufnahme von reinen Prospan-Hustentropfen und von Hustentropfen-Wasser-Mischungen, deren Verhältnis wir aus Ergebnissen von Vorversuchen berechneten. Die Hustentropfen-Wasser-Mischungen wählten wir so, dass die Kinder ihre vorgeschriebene Anzahl an Hustentropfen mit dem Gummibärchen aufnehmen können. Alle Versuche wiederholten wir mindestens 3 Mal.

Nach vielen Versuchen hatten wir herausgefunden, dass grüne Haribo Saft-Goldebärchen in einer Zeit von 15 min. eine ausreichend große Wassermenge aufsaugen. Leider nahmen sie in einem kleineren Wasservolumen weniger Wasser pro Gramm Gummibärchen auf. Daher führten wir alle folgenden Versuche wieder mit einem etwas größeren Wasservolumen durch. In Versuchsabschnitt 3 nahmen grüne Haribo Saft Goldebärchen, wenn sie in ein 1:1 Hustentropfen-Wasser-Gemisch eingelegt wurden, die Hälfte der Einmaldosis an Hustentropfen für 1-4 jährige Kinder auf. Durch Lagerung der Gummibärchen für 5 min an der Luft konnten wir den etwas scharfen Geschmack nach Alkohol, den die Hustenbären in den ersten Sekunden nach der Einnahme zeigten vermindern. Zum Schluss konnten wir ausgehend von

unseren Versuchsergebnissen ein Rezept und ein Set Herstellung der Hustenbären entwickeln.

Unser Ziel, die Entwicklung von Hustenbären für 1-4 jährige, die nach unserem Rezept und mit Hilfe unseres Sets vom Verbraucher einfach und kostengünstig hergestellt werden können, haben wir erreicht – auch wenn durch weitere Experimente und Untersuchungen unsere Hustenbärchen und das Rezept noch optimiert werden können.