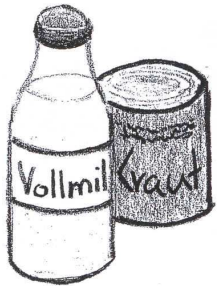
Ausarbeitung zum NWA – TAG am 01. Juni 2005 in Reutlingen



Thema: Milchsäurebakterien + Joghurtherstellung + Veränderung Säurewert

Themenbereich:	Mikrokosmos & Makrokosmos mit Hilfsmitteln erschließen
Biologie:	„Die Welt mit anderen Augen sehen“
Von:	Nicole Cadus und Isabell Fink

Didaktische Schwerpunkte

Bezug zum Lehrplan

Das Thema „Nützliche Bakterien – Milchsäurebakterien“ wird in der 8.Klasse der Realschule im Rahmen der Lehrplaneinheit 1: „Körpereigene Abwehr“ behandelt. In dieser Einheit sollen die Schüler angeleitet werden zu erkennen, dass Bakterien neben Viren zwar Krankheiterreger für Infektionskrankheiten sind, aber durch ihre Vielfältigkeit für den Menschen nützlich und lebensnotwendig sind.

Bezug zum Bildungsplan

Das Thema „Nützliche Bakterien – Milchsäurebakterien“ ist im Bildungsplan unter dem Aspekt Kompetenzerwerb im Themenorientierten Unterricht (Klasse 5-7) unter dem Punkt „Mikrokosmos und Makrokosmos mit Hilfsmitteln erschließen“ sowie dem Punkt „Vom Rohstoff zum Produkt“ einzuordnen.
Als Inhalt findet sich das Thema unter dem Schwerpunkt „Über die biologische Vielfalt staunen“, wo die Schüler „Einzeller mithilfe des Mikroskops entdecken, Bakterien und Vieren anhand von Abbildungen vergleichen und ihre Leistungen beschreiben (7)“ sollen.

Intentionen

Die Schüler sollen:

- biologische Arbeitsweisen kennen lernen und vertiefen.
- lernen, dass genaues und sauberes Arbeiten entscheidend über den Ausgang des Versuchs sein kann.
- im Biologieunterricht auch praktische Tätigkeiten wie die Herstellung des Joghurts durchführen können.

Didaktische Analyse

Das Thema „Nützliche Bakterien“ wird in der Schule in der Regel entweder durch die Herstellung von Joghurt oder von Sauerkraut versanschaulicht. Beide Wege sind absolut durchführbar, wobei die Joghurtherstellung weniger Umfangreich ist und daher schneller ein Ergebnis sichtbar wird.

Durch den täglichen Verzehr von Milchprodukten ist zum Teil eine Grundbasis an Vorwissen gegeben. Milch und Milchprodukte wie Joghurt, Quark, Käse begegnen den Schülern, mehr oder weniger bewusst, täglich in ihrer Umwelt. Beim Umgang mit Messgeräten und wird das genaue Vorgehen beim Messen und Ablesen geschult und bietet dem Schüler viele Handlungsmöglichkeiten.

Die Schüler lernen durch die Joghurtherstellung die Milch als Rohstoff kennen und können nachvollziehen wie die Temperatur mit der Bakterienvermehrung zusammenhängt. Durch das Mikroskopieren sollen sie sehen was hinter dem Joghurt steckt, sie sollen Staunen wie sich die winzigen Bakterien

Ein Ziel des Biologieunterrichts ist, den Schülern Einblicke in den Mikrokosmos und die Bakteriologie durch biologische Arbeitsweisen wie das Mikroskopieren zu bieten.
Ein weiteres Ziel des Unterrichts über Nützliche Bakterien muss sein, den Schülern bewusst zu machen, dass in den Milchprodukten wichtige Vitamine und Nährstoffe vorhanden sind und ihnen im Rahmen der Gesundheitserziehung klar zu machen, dass solche Nahrungsmittel weitaus mehr liefern als das Fast Food.

Methodische Schwerpunkte

Verlauf der Versuche:

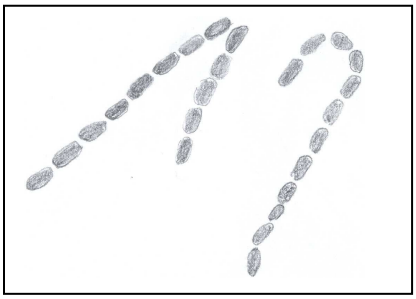
1. Herstellung von Joghurt

Ein Liter H-Milch wird in einem Topf auf 40 bis 44 Grad erhitzt. (Bei Verwendung von Frischmilch: Milch auf etwa 90 Grad erhitzen um mögliche Keime abzutöten; danach die Milch auf 40 bis 44 Grad abkühlen lassen) Nach Erreichen der Temperatur nimmt man den Topf von der Herdplatte und rührt einen Beutel Joghurt Fermentpulver (z.B. *Joghurt Natur, A. Vogel Vital - Fermente* – erhältlich im Reformhaus) in die Milch. Anschließend füllt man entweder die Milch in Gläser um und stellt diese in ein Joghurt Gerät oder man stellt den Topf in eine Styroporbox. Im Joghurt Gerät fermentiert die Milch etwa 7 Stunden bei 42 Grad; in der Styroporbox lässt man die Milch etwa 10 Stunden fermentieren. Erschütterungen sollten in diesem Zeitraum vermieden werden. Den Joghurt kann man anschließend zum Nachreifen für 12 Stunden in den Kühlschrank stellen, wenn man ein volles Joghurtaroma haben möchte.

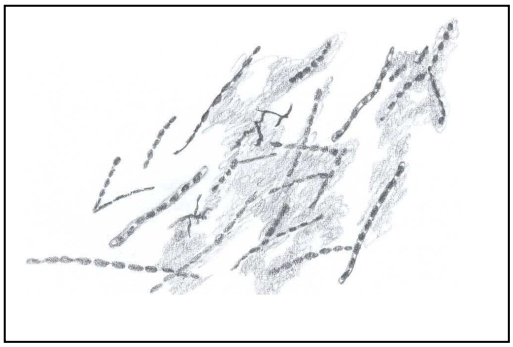
2. Mikroskopieren der Milchsäurebakterien bzw. Herstellung eines Dauerpräparates

Der Joghurt wird mit dem Deckblättchen auf einen Objektträger dünn aufgetragen. Der Ausstrich wird danach luftgetrocknet anschließend wird der Objektträger mit der Schichtseite nach oben 3 mal horizontal durch die nichtleuchtende Flamme des Bunsenbrenners gezogen. Zum Schluss wird der Objektträger mit der Färbelösung überschichtet beziehungsweise in einer Färbekuvette eine Minute lang eingetaucht und danach abgespült.

Die Färbelösung besteht aus 30ml Stammlösung 1 (Methylenblau, DAB: 0,6g/ Ethanol, 96%: 30ml) und 70ml Stammlösung 2 (Kaliumhydroxid: 0,01g/ Wasser 100ml).



Milchsäurebakterien



Milchsäurebakterien
(Vergrößerung: 25 mal 40)

<u>Schwierigkeiten</u>

Bei **Joghurtherstellung** sollte man darauf achten, dass der Topf bei 40℃ H itze der Milch sofort von der Herdplatte entfernt wird, da sonst die Bakterien durch die Nachwärme zerstört werden. Ferner ist erwähnenswert, dass der Geschmack des Joghurts umso saurer wird, je länger man die Milch fermentieren lässt.

Schwierigkeiten bei der Herstellung des **Dauerpräparates** entstehen, wenn der Joghurt zu dick auf den Objektträger aufgetragen wird, denn dadurch sind die Bakterien nicht mehr sichtbar.

<u>Eignung zur Durchführung mit einer Klasse</u>

Joghurt kann man sehr gut im Unterricht gemeinsam mit den Schülern (verschiedener Klassenstufen) herstellen. Der fertige Joghurt eignet sich anschließend zum Mikroskopieren mit der Klasse. Bei der Anfertigung des Dauerpräparats ist darauf zu achten, dass der Joghurt extrem dünn aufgetragen wird!

Literaturangaben bzw. Naturalien

- A. Vogel Vital Fermente, Joghurt Natur (Ferment-Pulver zur Herstellung von Naturjoghurt)
- Erlebnis Naturwissenschaft 2 BW, 2004 Bildungshaus Schulbuchverlage, Braunschweig
- Fokus Biologie – Gymnasium Band 2 BW, Teildruck, 2006 Cornelsen Verlag, Berlin
- GranoVita Yoghurt Ferment (Gefriergetrocknete Mikroorganismen-Kultur zur Herstellung von Joghurt) → !Nicht mehr erhältlich!
- Hobbythek – Joghurt, Quark & Käse, 1998 vgs, Köln
- Prisma NWA 3 BW, Prüfauflage, 2005 Ernst Klett, Stuttgart

Methylenblaufärbung zur Kontrolle von Milchkulturen

Reagenzien:

Stammlösung 1: Methylenblau, DAB (0,6g); Ethanol, 96% (30ml)
Stammlösung2: Kaliumhydroxid (0,01g) ; Wasser (100ml)
Gebrauchslösung: 30ml Stammlösung 1 werden mit 70ml Stammlösung 2 gemischt.

1. Trage mit der Impföse das Untersuchungsmaterial auf den sauberen Objektträger und streiche es gleichmäßig dünn aus. Lass das Ausstrichpräparat an der Luft trocknen.

Abbildung: siehe Fokus Biologie 2 - Teildruck S.49

2. Nach dem Trocknen fixierst du das Präparat, indem du es dreimal horizontal durch die nicht leuchtende Flamme des Bunsenbrenners ziehst. Der Objektträger, mit der Schichtseite nach oben, wird dabei von einer Pinzette gehalten. Achtung: Das Präparat darf sich nicht erhitzen, sondern nur erwärmt werden. Die Bakterien haften nun fest am Objektträger.

Abbildung: siehe Fokus Biologie 2 - Teildruck S.49

3. Färbe das Präparat jetzt an. Tropfe dazu Methylenblaulösung auf den Ausstrich und lasse diese 3 Minuten einwirken. Die Lösung muss den Ausstrich völlig bedecken und darf während der Einwirkzeit nicht austrocknen. Spüle anschließend mit Wasser am und trockne den Ausstrich an der Luft.

Abbildung: siehe Fokus Biologie 2 - Teildruck S.49

4. Betrachte die Bakterien nun unter dem Mikroskop und fertige eine biologische Zeichnung an.

Abbildung: siehe Fokus Biologie 2 - Teildruck S.49

Tipp:

- Übertrage das Objekt Strich für Strich auf ein unliniertes Blatt.
- Zeichne mit einem spitzen, nicht zu harten Bleistift.
- Zeichne möglichst groß (1/2 bis $\frac{3}{4}$ Seite)
- Beschrifte mit Bleistift (evtl. mit Legende)
- Um Strukturen hervorzuheben schraffierst du mit dem Bleistift.

Herstellung eines Joghurts

Wie kann man Joghurt herstellen? Schneide die Textzeilen aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge in dein Arbeitsheft ein.

Den Joghurt nun zum Nachreifen in den Kühlschrank stellen

Die Milch in Gläser umfüllen

Die Milch im Wasserbad auf 40 bis 44 Grad abkühlen

an einen anderen warmen Ort (Heizung, sonniges Fenster,...) stellen

Die Milch darf nicht wärmer als 45 Grad sein, da sonst

Die Gläser in ein Joghurt Gerät oder

Nach ca. 6 - 9 Stunden ist der erste Ansatz fest

H-Milch auf 40 – 44 Grad erhitzen

damit Keime abgetötet werden

Rohmilch/ Frischmilch auf ca. 90 Grad erhitzen,

die Milchsäurebakterien geschädigt werden können

Ist die Milch bei der Zugabe des Ferments deutlich kälter als 40 Grad,

Einen Beutel Joghurt Ferment (Milchsäurebakterien) in die Milch einrühren

dauert die Reifung entsprechend länger

Lösungsblatt zur Joghurtherstellung

H-Milch auf 40 – 44 Grad erhitzen.
Rohmilch/ Frischmilch auf ca. 90 Grad erhitzen, damit mögliche Keime abgetötet werden.

Die Milch im Wasserbad auf 40 bis 44 Grad abkühlen. Die Milch darf nicht wärmer als 45 Grad sein, da sonst die Milchsäurebakterien geschädigt werden können.

Einen Beutel Joghurt Ferment (Milchsäurebakterien) in die Milch einrühren. Ist die Milch bei der Zugabe des Ferments deutlich kälter als 40 Grad, dauert die Reifung entsprechend länger.

Die Milch in Gläser umfüllen.

Die Gläser in ein Joghurt Gerät oder
an einen anderen warmen Ort (Heizung, sonniges Fenster,...) stellen.

Nach ca. 6 - 9 Stunden ist der erste Ansatz fest.
Den Joghurt nun zum Nachreifen in den Kühlschrank stellen.

(Abb. von Gebrauchsanweisung des granoVita Joghurt Fermentes aus dem Reformhaus)