

## Von Kohlköpfen und Königen [ Leifaden für Lehrer ]

[BAD\_1086404.DOC]



### I Inhaltsverzeichnis

II Einleitung	Seite 2
III Zielsetzung	Seite 2
IV Material	Seite 2
V Vorbereitung	Seite 3
VI Zeitplanung	Seite 4
VII Hintergrundinformationen	Seite 6
VIII Kopie des Schülerleitfadens (mit Antworten)	Seite 10
----- Kopiervorlage für Schüler ab Seite 11	

## II EINLEITUNG

Die Reihe „Forensik im Biolabor“ [*Forensics in the Biology Laboratory*] wurde entwickelt, um wissenschaftliche Erkenntnisse der traditionellen Laborbiologie auf neue Weise zu vermitteln und dabei das Interesse, Denken und Lernen der Schüler zu fördern. In dieser Reihe erhalten die Schüler von einem Tatort stammendes Beweismaterial sowie grundlegende Hintergrundinformationen. Sie sind selbst dafür verantwortlich, Experimente zu konzipieren und durchzuführen, mit denen sie das Verbrechen zur „Aufklärung“ bringen.

Die Schüler sind ferner aufgefordert, in Gruppen zu arbeiten und Fachkenntnisse sowie Ideen zu teilen, um die beste Vorgehensweise zur Verbrechensaufklärung festzulegen. Dies hilft den Schülern in Kooperation mit anderen zu arbeiten und motiviert sie, individuelles Wissen zum Wohle des Teams einzubringen. Von allen Schülern wird erwartet, dass sie sich an Entscheidungsfindungen beteiligen und in der Lage sind, über Daten und Ergebnisse zu berichten.

## III ZIELSETZUNG

In diesem Laborpraktikum, genannt „Von Kohlköpfen und Königen“, erlernen die Schüler den Prozess der bakteriellen Gärung bei der Herstellung von Sauerkraut aus Kohl. Im Zuge fortschreitender Forschungstätigkeit bekommen die Schüler Übung im Ausplattieren von Bakterien, in der Durchführung von Ph-Messungen, im Analysieren von Lösungen und in der Betrachtung von mikroskopischen Präparaten von Pflanzengewebe und Bakterien.

## IV MATERIAL

Der vorliegende Bausatz enthält Materialien für sechs Schülergruppen.

*Darin enthalten sind:*

- 12 gläserne, verschraubbare Probengefäße mit weißem Emaille-Deckel, ca. 500 ml
- 2 Packungen universal pH-Indikatorstreifen, pH-Bereich 0-6
- 1 Packung Petrifilm™ Microbiologisches Medium, E.B. - Auszählplatten (25 Platten)
- 5 Allzweck- Petrifilm™- Spatel
- 1 Flasche Methylenblau (1%), 50 ml
- 1 Schachtel mit 144 Objektträgern
- 1 Schachtel mit 100 Deckgläschen
- 1 Handbuch für Lehrer
- 1 Leitfaden für Schüler\*

\* Fotokopieren Sie den Schülerleitfaden entsprechend der Anzahl Ihrer Schülergruppen.

## *Erforderlich, aber nicht enthalten*

6 Kohlköpfe  
Natriumchlorid-Lösung (2,5%) (Geben Sie 75 g NaCl auf 3 l Wasser, gut vermischen)  
Messer oder andere Hilfsmittel, um den Kohl zu zerkleinern  
Zellstofftücher  
Heizplatten  
Destilliertes Wasser  
1ml-Transfer-Pipetten  
Zusammengesetztes Mikroskop  
Destilliertes Wasser  
100ml-Messzylinder

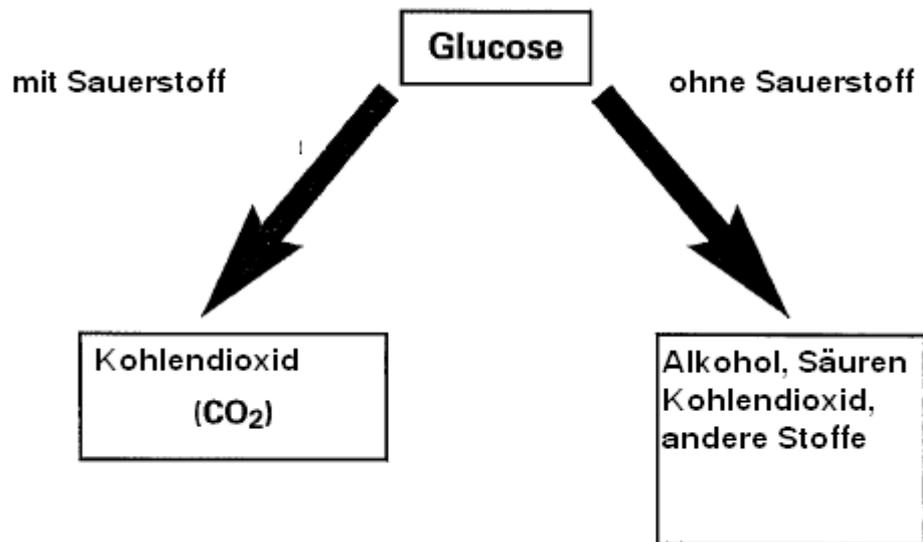
Hinweis: Diese Übungen wurden entwickelt, um Schüler zum Nachdenken und zur eigenen Kreativität anzuregen und weichen somit von standardisierten „Kochbuch“-Experimenten ab. Mit den in diesem Handbuch enthaltenen Hintergrundinformationen wird beabsichtigt, die Minimalvoraussetzungen an Wissen zu vermitteln, welche die Schüler brauchen, um die Übung mit Erfolg zu meistern. Angesichts dieser Überlegungen, entscheiden Sie selbst wie viel und welche(n) Teil(e) der Hintergrundinformationen Sie Ihren Schüler zukommen lassen wollen. Eventuell möchten Sie zusätzliches Unterrichtsmaterial einbringen. Ermutigen Sie Ihre Schüler, nach Begleitinformation im Internet zu suchen.

## **Hausaufgaben**

Die Schüler finalisieren ihre Antwort auf die Fragen des Richters anhand der Daten, die sie in der Gruppe zusammengetragen haben. Die Schüler müssen die Frage, ob sich die für die Gärung verantwortlichen Bakterien immer noch auf den Kohlblättern befinden, eindeutig beantworten und dazu Beweismittel und Daten zitieren.

## **VII HINTERGRUNDINFORMATIONEN**

Bakterien beziehen die Energie, die sie zur Bewältigung all ihrer Zellfunktionen benötigen, auf vielfältige Weise. Dabei unterscheiden sich manche in der Art und Weise, wie der menschliche Stoffwechsel Energie erzeugt. Die meisten Organismen bilden ATP, den hauptsächlichen Energieträger, indem sie die Zuckerverbindung Glukose abbauen. Eine Reihe von unterschiedlichen Verbindungen können aus dem Abbau von Zucker resultieren, je nach den chemischen Umweltbedingungen, die am Ort des Abbaus vorherrschen. Die Stoffwechselprodukte, die in Gegenwart von Sauerstoff gebildet werden, unterscheiden sich stark von denen, die in Abwesenheit von Sauerstoff entstehen.



.....

### Zusätzliche Übungen

1. Lassen Sie Ihre Schüler eine Scheinverhandlung des Falles durchführen.
2. Lassen Sie Ihre Schüler Nachforschungen anstellen und über das Thema „Nutzung von chemischen und organischen Düngemitteln und Pestiziden auf Kulturpflanzen in der Landwirtschaft“ berichten.
3. Lassen Sie Ihre Schüler zusätzliche Nachforschungen zu Fragen, die sie selbst nach dem Erstversuch vorbringen, anstellen.
4. Lassen Sie Ihre Schüler den Gehalt an gelöstem Sauerstoff und die Temperatur des Kohls über einen Zeitraum von sieben Tagen aufzeichnen. Um Technik in diese Übung zu integrieren, könnten die Schüler physikalische Geräte zu Zeitverlaufsmessungen von pH-Wert, gelöstem Sauerstoffgehalt und Temperatur einsetzen.

## VIII Schülerleitfaden (*mit Antworten*)

### Der Fall

Ein Bauer namens Raimund König unterhielt eine 12-jährige Handelsbeziehung mit einem Hersteller von Pickles, Relish und Sauerkraut, wobei er eine besondere Kohlsorte für eine Sauerkraut - Edelmarke anzubauen hatte. Im Laufe dieser ganzen zwölf Jahre baute Herr König den Kohl eigenständig an, streute den erforderlichen Dünger und applizierte, falls notwendig, die nötigen Pestizide, um den bestmöglichen Kohl zu produzieren, den es gab. Als Herr König das Pensionsalter erreichte, übergab er sein Unternehmen an seinen Sohn, der umgehend einen chemischen Applikator zur Ausbringung des Düngers und der Pestizide, die man für nötig hielt, einführte. Der Produzent von Pickles, Relish und Sauerkraut sorgte sich um die Art und Weise, mit der die Kulturpflanzen behandelt wurden, und kritisierte die Qualität des Kohls. Er hob einen lange währenden, rechtsgültigen Vertrag auf und behauptete, dass die Pestizide alle auf den Kohlblättern wachsenden Mikroorganismen, die den Ablauf der Gärung ermöglichten, abgetötet hätten. Er behauptete ferner, dass er aufgrund der unsachgemäßen Anwendung der Chemikalien nun Verluste in Millionenhöhe erleiden würde. Der Sohn von Herrn König reichte unverzüglich Klage wegen Vertragsbruch ein. Feindseligkeiten eskalieren und eine 12-jährige Geschäftsbeziehung ist in Gefahr. In seinen Bemühungen, diesen Rechtsstreit zu klären, beauftragte der vorsitzende Richter Les Hangumhi unser Labor gutachterlich festzustellen, ob die Kohlköpfe aufgrund der unsachgemäßen Anwendung der Pestizide irreparablen Schaden erlitten haben oder ob sie noch immer zur Herstellung von Sauerkraut verwendet werden könnten. Kurzum bat uns der Richter um Beweise, die darüber Auskunft geben, ob sich die für die Gärung verantwortlichen Bakterien immer noch auf den Kohlblättern befinden.

.....