

## Durch einen Kuss überführt

[BAD\_1086402.DOC]



### I Inhaltsverzeichnis

|                              |       |                                      |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|
| II Erläuterung               | _____ | Seite 1                              |
| III Materialien              | _____ | Seite 2                              |
| IV Zeitaufwand               | _____ | Seite 3                              |
| V Praktikumsvorbereitung     | _____ | Seite 3                              |
| VI Laborverfahren            | _____ | Seite 4                              |
| VII Hintergrundinformationen | _____ | Seite 5                              |
| -----                        |       | Kopiervorlage für Schüler ab Seite 9 |

### II Erläuterung

Die Reihe „Forensik im biologischen Labor“ [*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.

Ziel des Experimentes ist es, die Schüler mit der Aktivität des Enzyms Amylase vertraut zu machen, der Hauptverdauungskomponente im menschlichen Speichel.

### III Materialien

Der vorliegende Bausatz enthält Materialien für acht Schülerarbeitsplätze.  
Darin enthalten sind:

- 1 Flasche „Melt-N-Pour“ Stärkeagar, 500 ml
- 24 Petrischalen
- 1 Flasche Kaliumjodid-(IKI)-Lösung, 30 ml
- 50 saugfähige Wattetupfer
- 8 Umschläge
- 8 Zahnstocher
- 8 Trinkhalme
- 8 Pappbecher
- 32 wieder verschließbare Beutel
- Etiketten
- 1 Leitfaden für Lehrer
- 1 Leitfaden für Schüler als Kopiervorlage

*Benötigt, aber nicht mitgeliefert*

- Labormarker
- Destilliertes Wasser
- 10%ige wässrige Bleichlösung (oder andere Sterilisierungsflüssigkeit)

**Sicherheitshinweise:** Eine umsichtige Laborsicherheitspraxis sollte zu jeder Zeit eingehalten werden. Ein Teil des Labors erfordert den Gebrauch von kochendheißen Flüssigkeiten. Vorsicht vor Verbrennungen! Jeder Gegenstand, der mit menschlichem Speichel in Berührung kommt, sollte vor üblicher Entsorgung im Abfalleimer mit Hilfe der Bleichlösung sterilisiert werden.

## IV Zeitaufwand

Die Prozedur kann in einer 55-minütigen Unterrichtsstunde abgeschlossen werden, sofern die Platten und die Beweisstücke zuvor, wie im Abschnitt „Praktikumsvorbereitung“ beschrieben, präpariert wurden.

## VII Hintergrundinformationen

Enzyme stellen eine einzigartige Klasse von Proteinen dar, da sie andere Reaktionen beschleunigen bzw. katalysieren können, ohne dass sich ihre Struktur dabei verändert oder gar „verbraucht“ wird. Enzyme spielen in unserem Körper bei vielen Funktionen eine Rolle, von der Verdauung unserer Nahrung bis hin zur Erstellung von Kopien unserer DNA jedes Mal, wenn sich unsere Zellen teilen. Dieser Bausatz richtet sich speziell auf die Aktivität des Enzyms Amylase, dem maßgeblichen Verdauungsenzym im menschlichen Speichel. Amylase katalysiert den Abbau von Stärke (lange Polymerketten aus Glukose) zu kürzeren Disacchariden, indem es die chemischen Bindungen zwischen Molekülen aufbricht. Amylase ist ein geradezu universelles Enzym, das bei vielen Arten, die Stärke zur Energiegewinnung nutzen, konservativ vorhanden ist (u.a. Bohnen, Weizen, Fliegen und Säuger).

Menschen verfügen über zwei Amylase-Gene. Eins davon ist in der Bauchspeicheldrüse aktiv, das andere in den Speicheldrüsen. Das Vorhandensein von Amylase im Speichel scheint eine recht neue evolutionäre Entwicklung darzustellen, da viele andere Tiere Amylase nur in der Bauchspeicheldrüse bilden. Forensische Wissenschaftler nutzen die Tatsache, dass der Speichel Amylase enthält, um zu bestimmen, ob Speichel auf einem Stück Beweismaterial vorhanden ist oder eine Spur dort hinlassen hat. Speichelfunde am Tatort sind für den forensischen Wissenschaftler nützlich, weil Zellen sich oft aus dem oralen Epithelgewebe ablösen und dann im Speichel wieder zu finden sind. Somit kann Speichel eine DNA-Quelle darstellen, mit deren Hilfe sich ein Individuum näher identifizieren lässt.

Die Aktivität der Amylase lässt sich leicht nachweisen. Die meisten Amylase-Nachweise beruhen auf einer einfachen Reaktion, in der Jod mit Stärke reagiert und eine violette Färbung erzeugt. Da Amylase Stärke abbaut und Jod nicht mit zersetzter Stärke reagiert, findet die violette Farbreaktion in Gegenwart von Amylase nicht statt. Diese Reaktionen können in einem Reagenzglas, auf einer stärkehaltigen Agarplatte oder überall dort, wo Stärke vorhanden ist, durchgeführt werden.

Stärke + Jod → Blaufärbung

Stärke (Polysaccharid) + Amylase → Disaccharide

Disaccharide + Jod → farblos bis Gelbfärbung

In unserem Fall wurde eine Anzahl von Beweisstücken einem Tatort entnommen. Die Schüler müssen herausfinden, ob einige dieser Beweisstücke Speichel oder Speichelspuren enthalten. Ist dies der Fall, dann ist das Beweisstück wertvoll, weil es Zellen mit einer DNA enthält, welche die an einer Straftat beteiligten Individuen identifizieren könnte. Die Schüler werden gebeten, auf der Basis eines Jod-Stärke-Tests Aussagen darüber zu machen, von welchen Gegenständen es sich lohnt, künftig eine DNA-Isolierung vorzunehmen. Wie gewöhnlich sollen die Schüler ihre Forschungspläne in der Gruppe diskutieren, um die beste Vorgehensweise herauszufinden und die Arbeit sinnvoll aufzuteilen.