

Auf Tätersuche im Unterrichtsraum

Ein Hauch von kriminalpolizeilicher Ermittlungsarbeit ging am 23. Januar 2020 durch den Raum D211 im Beruflichen Gymnasium Gelnhausen, als 26 Schülerinnen und Schüler der Biologie-Leistungskurse 12 (Lehrkräfte Eifler und Erler) mit einem fiktiven Kriminalfall konfrontiert wurden. DNA-Proben (Erbgut-Moleküle) vom Tatort und von 5 Verdächtigen standen zur Verfügung, allerdings aus keinem echten Fall, sondern einem vorgefertigten Set eines Laborausrüsters.



Bild links:

Zu sehen ist fast gar nichts...

Gefriergetrocknetes Erbgut im Mini-Glas.

Alle weiteren notwendigen Reagenzien und Geräte waren bereitgestellt und so konnten die Schülerinnen und Schüler nun eine/n Täter/Täterin entlarven oder eine unschuldig verdächtige Person entlasten (je nachdem), wobei auch andere Szenarien denkbar wären, wie etwa die Klärung von Verwandtschaftsverhältnissen. Das Verfahren gibt das Prinzip des



Bild links:

Haben wir auch an alles gedacht ?

Jeder Arbeitsschritt will gut geplant sein, sonst wird das später im Ergebnis sichtbar.

sogenannten genetischen Fingerabdrucks wieder, jener Technik also, mit dem Erbgutspuren eindeutig einer Person zugeordnet werden können.

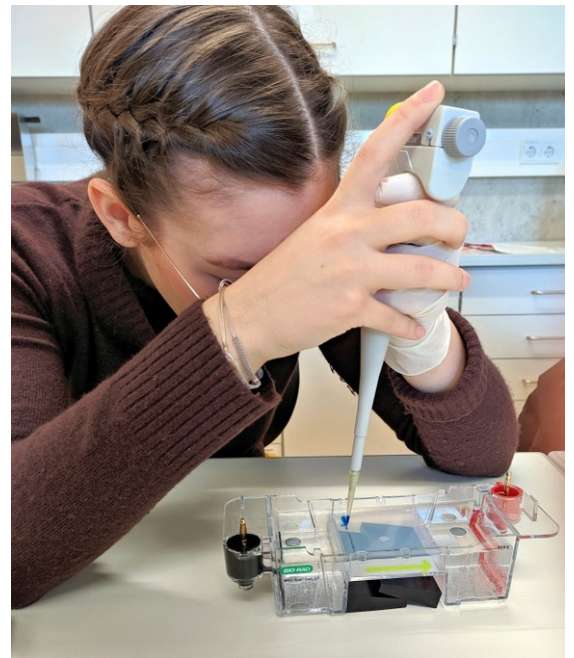
Neben dem theoretischen Hintergrund wurde den Schülerinnen und

Schülern an diesem Tag auch handwerkliches Geschick und eine gute Arbeitsorganisation abverlangt.

Zu Beginn wurden Agarose-Gele (stärkeähnliche Verbindung) mit kleinen Vertiefungen (sog. Taschen)

gegossen, deren Konsistenz an die einer sehr festen, farblosen Götterspeise erinnert. Es folgte der wichtigste Teilschritt, die Spaltung der DNA durch immer die gleiche Enzymmischung. Erst hierdurch entstehen in jeder Probe unterschiedlich lange Teilmoleküle, die dann eine individuelle Zuordnung ermöglichen.

Zur Auftrennung dieser Moleküle mussten die winzigen Mengen (zwischen 5 und 10 millionstel Liter) mit einer Mikropipette in Vertiefungen des Gels transferiert werden (Foto). An die in einer Spezial-flüssigkeit schwimmenden Gele wurde anschließend eine Gleichspannung (50-100 V) angelegt. Die negativ geladenen DNA-Fragmente fingen nun an, sich im elektrischen Feld zum entgegengesetzten Pol zu bewegen, je kleiner, desto schneller. Nach ca. 60 Minuten wurde diese Gelelektrophorese abgebrochen. Zu sehen war allerdings noch fast gar nichts.



Ein Farbstoff musste sich im nächsten Schritt mit den geringen DNA-Mengen verbinden, damit man diese im Gel identifizieren konnte. Nach kurzer Entfärbung des Restgels traten langsam dunkelblaue Banden auf, die aber erst am Folgetag richtig gut zu erkennen waren. Zur Dokumentation wurden die Gele über einem hellen Untergrund abfotografiert.



Oben: Jetzt nur nicht wackeln...

Schülerin beim heikelsten Einzelschritt. Wie bringe ich 10 Mikroliter heil in eine kaum sichtbare Vertiefung?

Trotz einiger Improvisation (nicht jeder Gruppe stand eine teure Profi-Apparatur zur Verfügung) können sich die Ergebnisse sehen lassen. Von acht Gruppen konnten fast alle einen Verdächtigen zuordnen. Nur Gruppen mit Batterien als Spannungsquelle hatten einen kleinen Nachteil, da durch die geringere Spannung die Auftrennung der Banden nicht so vollständig war. Trotzdem sind auch hier fast alle Ergebnisse brauchbar gewesen.

Die Abbildung oben zeigt ein gut erkennbares Ergebnis

(das Foto wurde noch nachbearbeitet und die Beschriftung nachträglich eingefügt)

Fazit:

Nach einem eher theoretisch geprägten Genetik-Halbjahr konnten zumindest am Ende auch einige praktische Erfahrungen vermittelt werden. Wenn aktuell am Corona-Virus geforscht wird, wissen die Praktikanten zumindest einmal, welche grundlegenden Arbeitsschritte auch dafür notwendig sind.

Die Welt der winzigen Erbmoleküle ist nun vielleicht nicht mehr ganz so fremd wie vorher.