

Lehrerhandreichung zum Modellversuch Genetischer Fingerabdruck

nach V. Rippe und H. Wierichs

aus Unterricht Biologie 390



Überlegungen zum Einsatz in der Schule

Durch verschiedenste Medien sind die Schülerinnen und Schüler sicherlich schon auf den Begriff genetischer Fingerabdruck aufmerksam geworden und dass hierbei winzige Mengen von DNA ausreichen um Personen zu identifizieren. Dies geschieht durch das Verfahren des genetischen Fingerabdrucks, welches routinemäßig verwendet wird, um z.B. Verbrechen aufzuklären. Außerdem wird der genetische Fingerabdruck in medizinischen und forensischen Verfahren sowie in der Vaterschaftsbestimmung verwendet, um genetische Beziehungen zwischen Individuen auf molekularer Ebene zu erkennen.

Die Verfahren des Genetischen Fingerabdrucks lassen sich darüber hinaus, etwas abgewandelt, unterstützend in den Unterricht einbauen. Die selbstständige Durchführung der Elektrophorese eignet sich zur Festigung und Vertiefung der im Unterricht theoretisch erworbenen Kenntnisse zum Themengebiet der Genetik.

Bei verschiedenen Anbietern sind Kits für die Durchführung des „Genetischen Fingerabdrucks“ oder der Gelelektrophorese zu erwerben. Doch meistens übersteigen die benötigten Materialien den finanziellen Rahmen vieler Schulen. Der von Rippe, V. und Wierichs, H. in Unterricht Biologie (390) beschriebene Modellversuch bietet hier eine einfache und kostengünstige Variante.

Der Modellversuch wurde für diese Handreichung getestet. Zur Unterstützung der praktischen Arbeit sind Video-Tutorials entstanden, die die erforderlichen Vorbereitungsschritte und die konkrete Versuchsdurchführung zeigen.

Die Elektrophoresekammern werden aus den einfachsten Materialien hergestellt und die DNA wird durch geeignete Farbstofflösungen simuliert.

Das Ziel ist es hierbei den Schülerinnen und Schülern die Vorgehensweise und Arbeitstechniken des Genetischen Fingerabdrucks zu erklären und sie selbstständig eine Gelelektrophorese durchführen zu lassen. Anschließend sollen die Schülerinnen und Schüler die Bandenmuster auf den Agaroseplatten auswerten.

Material für den Gelkamm und die Elektroden:

- Alufolie
- Moospapier (Bastelbedarf)

Material für den TBE-Puffer:

- TRIS
- EDTA
- HCl oder NaOH
- Borsäure
- Destilliertes Wasser
- pH Teststreifen

Farbstoffe:

- Bromphenol Blue (10%)
- Cresol Red (10%)
- Xylene Cyanol (10%)
- 10mM Tris-HCl (pH8)
- Methylenblau (10%)
- Tartrazine (10%)
- Glycerol (99%)
- 1M NaOH

Rezepte für die Farblösungen

	Mutter	Tochter/ unbekannte Probe	Vater
Bromphenol Blue (10%)	-	40 µl	40 µl
Cresol Red (10%)	20 µl	-	-
Methylenblau (10%)	1000 µl	1000 µl	1000 µl
Tartrazine (10%)	-	-	25 µl
Xylene Cyanol (10%)	20 µl	20 µl	-
Glycerol (99%)	500 µl	500 µl	500 µl
10mM Tris-HCL (pH8)	1000 µl	1000 µl	1000 µl
1M NaOH	10 µl	-	5 µl

Material für die Elektrophorese (für einen Versuchsaufbau)

- 4 DNA-Proben (Farblösungen)
- Feinkostschalen = Elektrophoresekommer
- Agarose
- 4 Eppendorf-Cups
- 2 Alufolie Elektroden
- Einmalhandschuhe
- Permanentmarker
- 2 Wäscheklammern
- TBE-Laufpuffer
- Pipette (2µl – 10µl)
- 12 Pipettenspitzen
- 2 Kabel
- 3 Blockbatterien zu je 9V
- Destilliertes Wasser

Durchführung

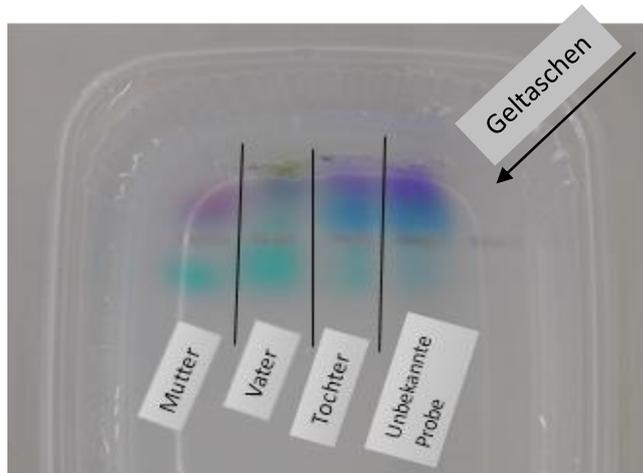
Im Tutorial **Lehrvideo - Genetischer Fingerabdruck** ist die Durchführung des Versuchs schrittweise erklärt.

Ergebnisse und mögliche Probleme

Die Proben sind **negativ geladen** und laufen deshalb zum Pluspol. Aus diesem Grund muss der **Pluspol den Geltaschen gegenüberliegen**, außerdem sollte der Gelkamm beim Gießen der Agaroseplatte relativ mittig eingesetzt werden!

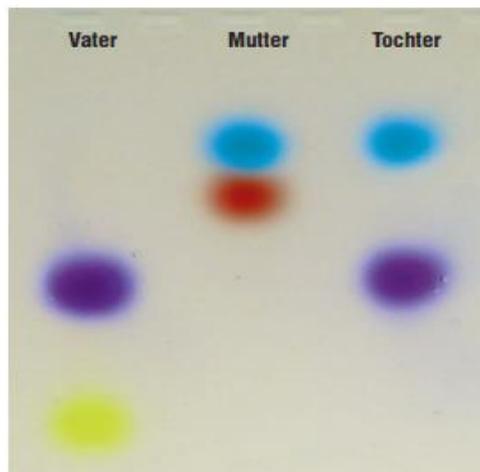
Ergebnisbilder:





Aber selbst wenn nicht auf die Polung geachtet wurde, lässt sich ein Hinweis auf die Identität der unbekannt Probe erkennen. Die unbekannt Probe stimmt mit der DNA-Probe der Tochter überein.

Bei einer Laufrichtung hin zum Pluspol sollte das Ergebnis in Anlehnung an Unterricht Biologie 390 wie folgt aussehen.



© Volkhard Rippe / UNTERRICHT BIOLOGIE 390



Das Projekt Lehrerbildung@LMU wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

