# Unterrichtsgang: Chlorophyllextraktion und Dünnschichtchromatografie

## Vorbemerkungen

Die hier vorgeschlagene Doppelstunde steht ganz im Zeichen eines Schülerpraktikums, im Zuge dessen die SuS sich den in der vorangegangenen Stunde bearbeiteten Strukturen experimentell nähern. Im Lauf des Praktikums arbeiten sich die SuS physisch vom Blatt zu den Chlorophyllmolekülen vor, indem sie aus Blättern zunächst eine Rohchlorophylllösung extrahieren und die Blattpigmente im Anschluss chromatografisch trennen und sichtbar machen. Mit der Durchführung des Praktikums erlangen die Schüler eine konkrete Vorstellung davon, dass in den Chloroplasten unterschiedliche Blattpigmente vorhanden sind. Die sich aufdrängende Frage, weshalb das so ist, leitet unkompliziert zur Tatsache über, dass unterschiedliche Strukturen (die verschiedenen Blattpigmente) auf unterschiedliche Funktionen hinweisen (unterschiedliche Farben der Banden, unterschiedliche Laufgeschwindigkeiten). Diese Erkenntnisse werden in der Auswertung (Arbeitsblatt) des Praktikums umgewälzt und gesichert.

***Die Rohchlorophylllösungen der einzelnen Schülergruppen werden nach dem Praktikum nicht verworfen, da sie in der folgenden Stunde für Demonstrationsversuche verwendet werden.***

## Sachanalyse

Die Chromatographie ist ein Standardverfahren, das den SuS in anderer Form (Papierchromatographie) schon aus anderen Klassenstufen oder Fächern (BNT, Chemie) bekannt sein dürfte. Dies erleichtert die Erkenntnis, dass die Banden für unterschiedliche Substanzen stehen, und dass „Chlorophyll“ eine Mischung distinkter Blattfarbstoffe ist. Diese Einsicht spiegelt einen Inhalt aus der vorangegangene Stunde wider, nämlich die Unterscheidung der Pigmente im Lichtsammelkomplex und im Reaktionszentrum eines Fotosystems.

## Didaktisch-methodischer Schwerpunkt

**Experimentieren**

Die SuS setzen sich mit biologischen Sachverhalten experimentell auseinander und sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Experimente mit theoretischem Wissen zu verknüpfen und dieses auszubauen. Sie bauen ihre Kompetenz aus, sachgerecht mit den typischen Arbeitsgeräten und benötigten Chemikalien umzugehen.

## Materialien

|  |  |
| --- | --- |
| **Material** | **Anmerkungen** |

|  |  |
| --- | --- |
| Materialordner: 202\_chlorophyll\_dc | |
| *20200\_dok\_unterrichtsgang\_chlorophyll\_dc* | Informationen für Lehrkräfte zur Stunde Eingangsdiagnostik/ Struktur und Funktion des Chloroplasten; Überblick über die Materialien; Vorschlag zum Unterrichtsverlauf |
| *20201\_ab\_chlorophyll\_dc* | Schülerarbeitsblatt zum Praktikum (enthält Schülerinstruktionen, Sicherheitshinweise und Beispielergebnisse) |
| *20202\_dok\_GBU\_chlorophyll\_dc* | Beispiel-GBU zum Praktikum ***(muss für die eigene Schule neu erstellt werden!)*** |

## Unterrichtsverlauf

* 1. **Anmerkungen zur Vorbereitung des Praktikums**

1. Von den vorgeschlagenen Zusammensetzungen des Laufmittels sowie des Extraktionsmittels kann je nach Verfügbarkeit von Chemikalien in der Sammlung abgewichen werden. Das AB und die Beispiel-GBU enthalten unterschiedliche Rezepturen, weitere finden sich bei Bedarf in Lehrwerken oder im Internet.
2. Neben Spinat eignen sich auch andere chlorophyllreiche Pflanzenblätter (z.B. Brennnessel, Basilikum) als Ausgangsmaterial. Die Blätter sollten satt grün gefärbt sein und nicht zu derbe.
3. Die Kieselgel-DC-Platten sollten von der Lehrkraft im Vorfeld auf eine den DC-Kammern angepasste Größe zurechtgeschnitten werden um sicherzustellen, dass die Kammern während der Versuchsdurchführung verschlossen werden können.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Phase** | 1. **Inhalte** | 1. **Sozialform, Medien** |
| 1. Doppelstunde | | |
| 1. Einstieg 2. 10‘ | * Sie werden heute die unterschiedlichen Blattpigmente, die Sie letzte Stunde kennengelernt haben, experimentell sichtbar machen. Welche Schritte sind dazu nötig? *(Erwartete Antworten: 1. Pigmente müssen aus der Zelle gewonnen werden 2. die unterschiedlichen Pigmente müssen voneinander getrennt werden)* * Organisation des Praktikums (Gruppeneinteilung (idealerweise nicht mehr als drei SuS), Hinweise zur Durchführung und zur Sicherheit, Zeitvorgabe, AB austeilen) | 1. UG, AB; Vorbereitetes Arbeitsmaterial zur Durchführung des Praktikums |
| 1. Erarbeitung 2. 70‘ | * SuS   + richten den Arbeitsplatz ein,   + führen das Praktikum durch,   + räumen ihren Arbeitsplatz aufG | 1. EXP, Kamera (bzw. eigene Smartphones) |
| 1. Auswertung 2. 10‘ | 1. Vergleich einiger Ergebnisse, ggf. Gründe für unterschiedliche Ergebnisse sammeln 2. Sicherung des Ergebnisses des Experiments (→ Aufg. 3 (5) und 3 (6)) | 1. UG, AB |

## Lernvoraussetzungen für den Unterrichtsgang

* 1. Zellbiologie
  2. Enzymatik

## Verwendete Abkürzungen

AB: Arbeitsblatt LV: Lehrervortrag

EA: Einzelarbeit P: Präsentation

EXP: Experiment/Praktikum PA: Partnerarbeit

GA: Gruppenarbeit SuS: Schülerinnen und Schüler

TA: Tafel(anschrieb) LZ: Lernzirkel/Stationenarbeit

UG: Unterrichtsgespräch

1. MAT: Materialien/Infos für SuS