

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 vorangegangenen 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 Eingangsdagnostik/ Struktur und Funktion des Chloroplasten; Überblick über die Materialien; Vorschlag zum Unterrichtsverlauf
20201_ab_chlorophyll_dc	Schülerarbeitsblatt zum Praktikum (enthält Schülerinstruktionen, Sicherheitshinweise und Beispielsergebnisse)
20202_dok_GBU_chlorophyll_dc	Beispiel-GBU zum Praktikum (muss für die eigene Schule neu erstellt werden!)

Unterrichtsverlauf

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.

Phase	Inhalte	Sozialform, Medien
Doppelstunde		
Einstieg 10'	<ul style="list-style-type: none">• Sie werden heute die unterschiedlichen Blattpigmente, die Sie letzte Stunde kennengelernt haben, experimentell sichtbar machen. Welche Schritte sind dazu nötig? (<i>Erwartete Antworten:</i> 1. <i>Pigmente müssen aus der Zelle gewonnen werden</i> 2. <i>die unterschiedlichen Pigmente müssen voneinander getrennt werden</i>)• Organisation des Praktikums (Gruppeneinteilung (idealerweise nicht mehr als drei SuS), Hinweise zur Durchführung und zur Sicherheit, Zeitvorgabe, AB austeilern)	UG, AB; Vorbereitetes Arbeitsmaterial zur Durchführung des Praktikums
Erarbeitung 70'	<ul style="list-style-type: none">• SuS<ul style="list-style-type: none">○ richten den Arbeitsplatz ein,○ führen das Praktikum durch,○ räumen ihren Arbeitsplatz auf	EXP, Kamera (bzw. eigene Smartphones)
Auswertung 10'	Vergleich einiger Ergebnisse, ggf. Gründe für unterschiedliche Ergebnisse sammeln Sicherung des Ergebnisses des Experiments (→ Aufg. 3 (5) und 3 (6))	UG, AB

Lernvoraussetzungen für den Unterrichtsgang

Zellbiologie

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

MAT: Materialien/Infos für SuS