|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2025** | **Biologie** | **Material für Prüflinge** |
| **Leben und Energie** | **gA** | **Prüfungszeit\*: 255 min** |

\* einschließlich Auswahlzeit

Name: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Aufgabe 1: Herbizide

Gegen Pflanzen, die in Konkurrenz zu Nutzpflanzen oder Zierpflanzen stehen, werden oft Herbizide eingesetzt. Diese greifen auf verschiedenste Weise in den Stoffwechsel von Pflanzen ein.

1.1 Fertigen Sie eine beschriftete Skizze eines Querschnittes eines bifazialen Laubblatts auf lichtmikroskopischer Ebene an.   
**[08 BE]**

Begründen Sie, welche Blattstruktur aufgrund ihrer Eigenschaft die Aufnahme von wasserlöslichen Blattherbiziden erschweren kann (**M1**).   
**[03 BE]**

1.2 Werten Sie Abb. 1 aus (**M2**).   
**[06 BE]**

Leiten Sie die Folgen des Einsatzes von Tembotrion auf das Wachstum von Wildkräutern ab.   
**[03 BE]**

1.3 Erläutern Sie die Auswirkungen von DCMU auf die Bildung von Glucose in der Fotosynthese (**M3**).   
**[06 BE]**

1.4 Formulieren Sie ein Pro-Argument und ein Kontra-Argument zum Einsatz von Herbiziden in der Landwirtschaft (**M4**).   
**[04 BE]**

## Material

### M1 Aufnahme von Herbiziden über Pflanzenorgane

Herbizide können grundsätzlich über unterschiedliche Pflanzenorgane aufgenommen werden. Dementsprechend nennt man über die Wurzel aufgenommene Herbizide Wurzelherbizide. Über die Blätter aufgenommene Herbizide nennt man Blattherbizide. Aufgrund der am natürlichen Standort vorherrschenden Umweltbedingungen weisen Pflanzen Angepasstheiten von Pflanzenorganen auf, die die Aufnahme   
von Herbiziden begünstigen oder erschweren können.

(agrar.bayer.de)

### M2 Wirkung von Tembotrion

Viele Landwirte setzen Tembotrion als Herbizid ein. Der Einsatz von Tembotrion wirkt auf Wildkräuter, ohne Kulturpflanzen zu schädigen.   
In einer Versuchsreihe wurden einige Blätter eines Wildkrauts mit Tembotrion behandelt, andere hingegen nicht (Kontrolle). Dann wurden ihre Blattfarbstoffe extrahiert, getrennt und auf lichtdurchlässige Trägerplatten aufgetragen. Die Auswirkungen der Bestrahlung mit künstlichem Licht (Versuch 1) und mit Sonnenlicht (Versuch 2) wurden untersucht (Abb. 1).

Abb. 1 und die Bildbeschreibung befinden sich auf der folgenden Seite.

#### Abb. 1:

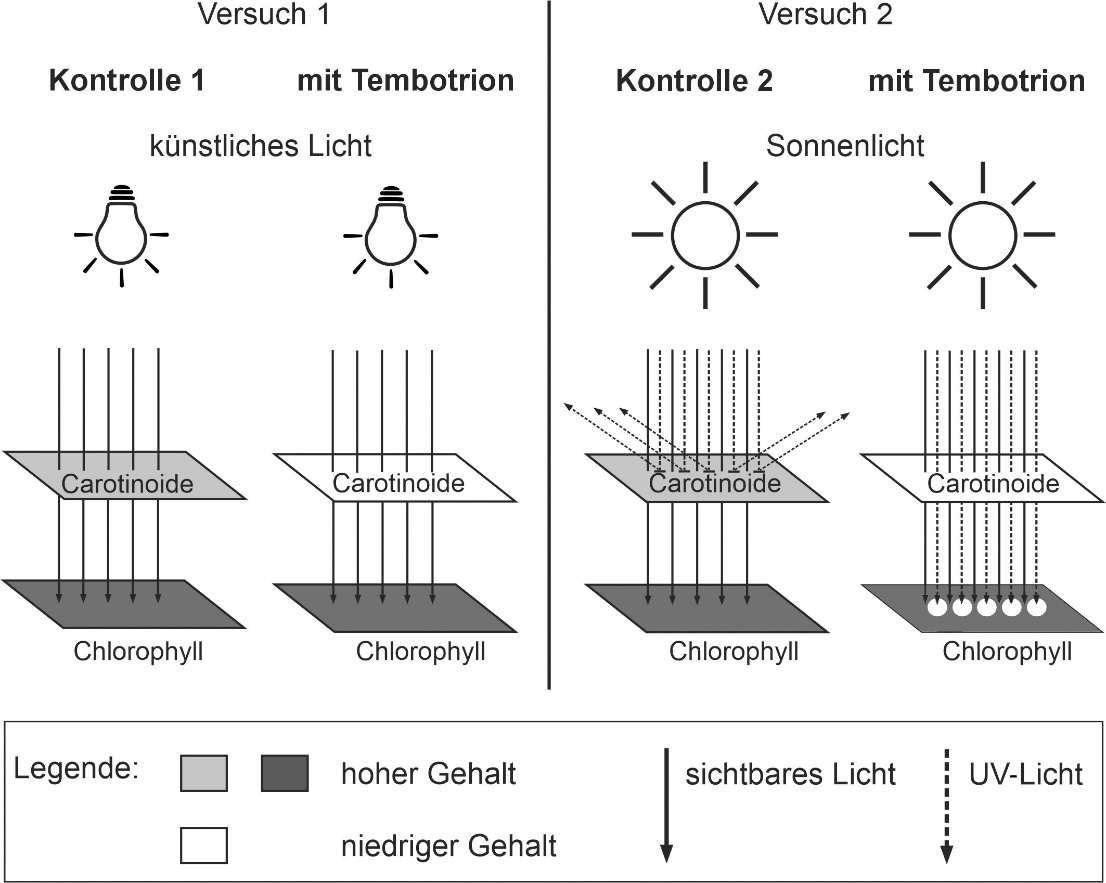
Pigmentgehalt von Blättern eines Wildkrauts ohne und mit Tembotrionbehandlung und anschließender Belichtung

(Ahrens, 2013)

#### Bildbeschreibung Versuch 1:

Kontrolle 1: künstliches Licht (sichtbares Licht) strahlt erst durch Carotinoide (hoher Gehalt), trifft dann auf Chlorophyll (hoher Gehalt).

Mit Tembotrion: künstliches Licht (sichtbares Licht) strahlt erst durch Carotinoide (niedriger Gehalt), trifft dann auf Chlorophyll (hoher Gehalt).



#### Bildbeschreibung Versuch 2:

Kontrolle 2: Sonnenlicht (sichtbares Licht und UV-Licht) trifft auf Carotinoide (hoher Gehalt). Das sichtbare Licht strahlt hindurch, das UV-Licht wird reflektiert. Das sichtbare Licht trifft dann auf Chlorophyll (hoher Gehalt).

Mit Tembotrion: Sonnenlicht (sichtbares Licht und UV-Licht) trifft auf Carotinoide (niedriger Gehalt). Das sichtbare Licht und das UV-Licht strahlen hindurch. Das sichtbare Licht und das UV-Licht treffen dann auf Chlorophyll (hoher Gehalt). Dort wo das UV-Licht auf das Chlorophyll trifft, sinkt der Chlorophyllgehalt deutlich (niedriger Gehalt).

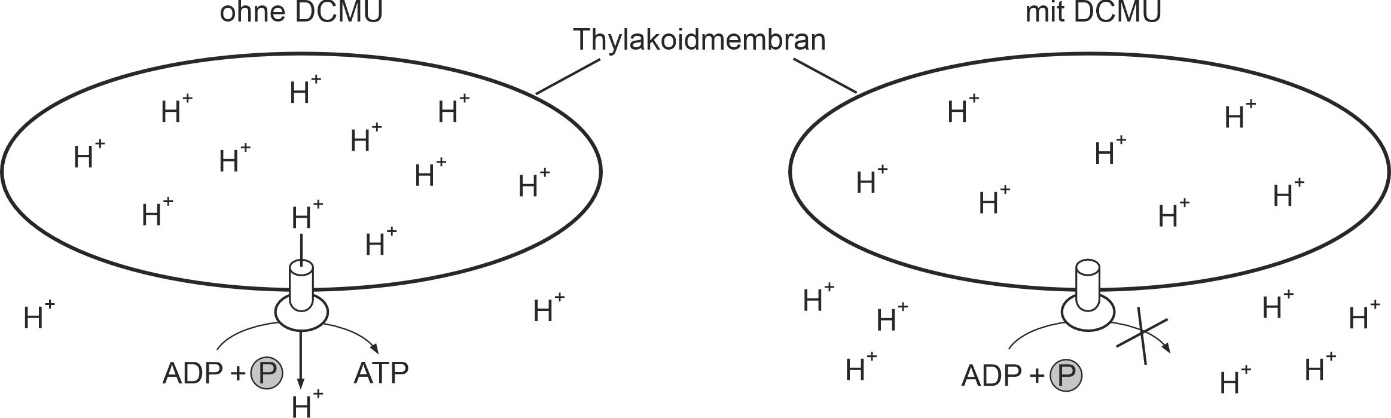
### M3 Wirkung von DCMU

DCMU ist ein Herbizid, das über die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen wird und auf die Primärreaktionen der Fotosynthese einwirkt (Abb. 2). DCMU behindert den Elektronentransport in der Elektronentransportkette.

#### Abb. 2:

Schematische Darstellung von Thylakoiden ohne und mit Einwirkung von DCMU

(Böger, 1983; Stingaciu et al., 2019)



#### Bildbeschreibung ohne DCMU:

Innerhalb der Thylakoidmembran befindet sich eine hohe

Protonenkonzentration (H^+). Bei Austritt der Protonen durch die Thylakoidmembran trifft es auf ADP mit anorganischem Phosphat P und initiiert dessen Umwandlung in ATP.

#### Bildbeschreibung mit DCMU:

Innerhalb der Thylakoidmembram befindet sich eine geringe Protonenkonzentration (H^+). Die austretenden Protonen wirken nicht auf das ADP und das anorganische Phosphat ein. Es entsteht kein ATP.

### M4 Pestizideinsatz in Deutschland

**Tab. 2:** Konventioneller Landbau versus Ökolandbau (Zinke, 2019; Heinrich-Böll-Stiftung, 2022)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Konventioneller Anbau** | **Ökologischer Landbau** |
| Ackerfläche in Deutschland | 90 % | 10 % |
| Getreideertrag von 2010‒2020 | durchschnittlich bei 7 Tonnen pro Hektar | durchschnittlich bei 3,5 Tonnen pro Hektar |
| Umsatzerlös aus Getreideanbau von 2010‒2020 | ca. 3.450 € pro Hektar | ca. 2.060 € pro Hektar |
| Pestizideinsatz 2019 | 35.000 Tonnen | Anwendung von Pestiziden auf wenige zugelassene Substanzen mit geringem Gefährdungspotenzial beschränkt |
| Davon Herbizide | 49 % |
| Zugelassene Pestizidwirkstoffe 2019 in Deutschland, Folgen des Einsatzes | 280 Wirkstoffe, Abbau der Stoffe unvollständig  -> Anreicherung im Trinkwasser  -> Anreicherung in Nahrungsmitteln |
| DCMU, selektives, effektives Herbizid im z. B. Getreideanbau, Wein- und Obstbau | stark Gewässer gefährdend, im Verdacht Krebs auszulösen, in Deutschland verboten, in anderen EU-Ländern noch zugelassen |

#### Argumentieren bei einem Entscheidungskonflikt

Bei einem Entscheidungskonflikt werden Pro- und Kontra-Argumente gesammelt. Jedes einzelne Argument soll dabei drei Teile umfassen: Es enthält eine normative Aussage oder Werteaussage, d. h. eine Aussage, die sich auf einen Wert oder ein Bewertungskriterium bezieht (z. B. „Für die Erhaltung der Gesundheit sollte alles getan werden.“; zugrundeliegender Wert „Gesundheit“). Die Werteaussage wird mit einer deskriptiven Aussage (Sachinformation oder Sachaussage; z. B. „Tägliche Bewegung fördert die Gesundheit.“) verknüpft. Aus dieser Verknüpfung ergibt sich dann eine Schlussfolgerung, d. h. entweder „pro“, weil der Wert erfüllt wird oder „kontra“, weil er verletzt wird.

#### Folgende Werte und Bewertungskriterien werden beim Argumentieren häufig verwendet:

- Umweltschutz

- Selbstbestimmung

- Freiheit

- Artenschutz

- Wohlstand

- angemessene Ernährung

- Gesundheit

- Gleichberechtigung

- Verantwortung

- Leidminderung