

## abiweb.de - virtuelles Klassenzimmer - Biologie

### Aufgabenbeispiele zur Fotosynthese

#### Beispiel 1: „zum Aufwärmen“ Beispielaufgaben für „Fotosynthese in Abhängigkeit von....“

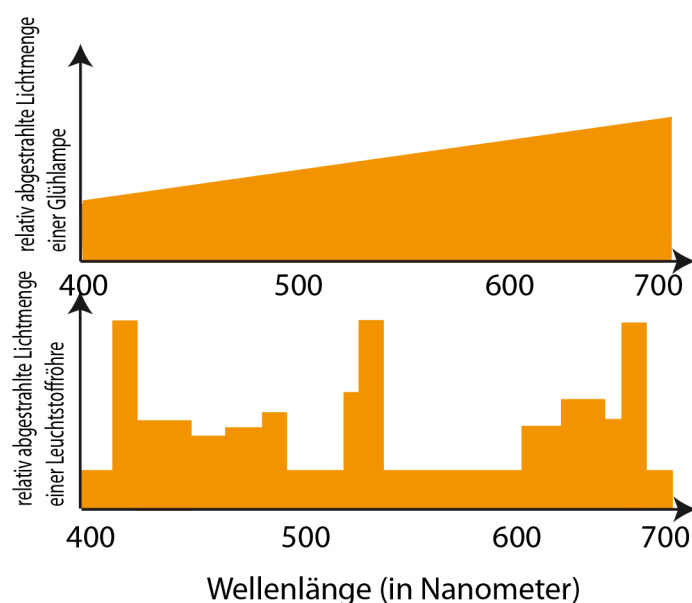
- Ein Büroraum wird mit 5 Personen jeden Tag 8 – 12 Stunden belegt. Die Mitarbeiter lüften nicht sehr gerne, da sonst die Papierstapel auf den Schreibtischen durcheinander gewirbelt werden.

Gut für Ihre Büropflanzen! Pflanzen, die in ungelüfteten und stark durch Menschen genutzten Räumen stehen, wachsen und gedeihen besser als Pflanzen in gut durchlüfteten und wenig durch Menschen genutzten Räumen.

Warum ist das so? Erläutern Sie diesen Sachverhalt anhand einer von Ihnen angefertigten graphischen Darstellung!
- Büroräume zweier Firmen sind mit unterschiedlichen Leuchtmitteln ausgestattet. Dabei verwendet Firma BULB die klassische Glühlampe in moderner Energiesparvariante. Die Firma ROD verwendet Leuchtstoffröhren für Ihre Großraumbüros.

Abbildungen zeigen Ihnen die durch die Leuchtmittel abgestrahlten Wellenlängen.

Begründen Sie, welche der beiden eingesetzten Leuchtmittel besser für die Beleuchtung der zahlreich vorhandenen Büropflanzen geeignet ist! Hinweis: gehen Sie davon aus, dass die Lichtintensität, die in der Gesamtsumme durch die Leuchtmittel abgegeben wird, für beide Lampen identisch ist.

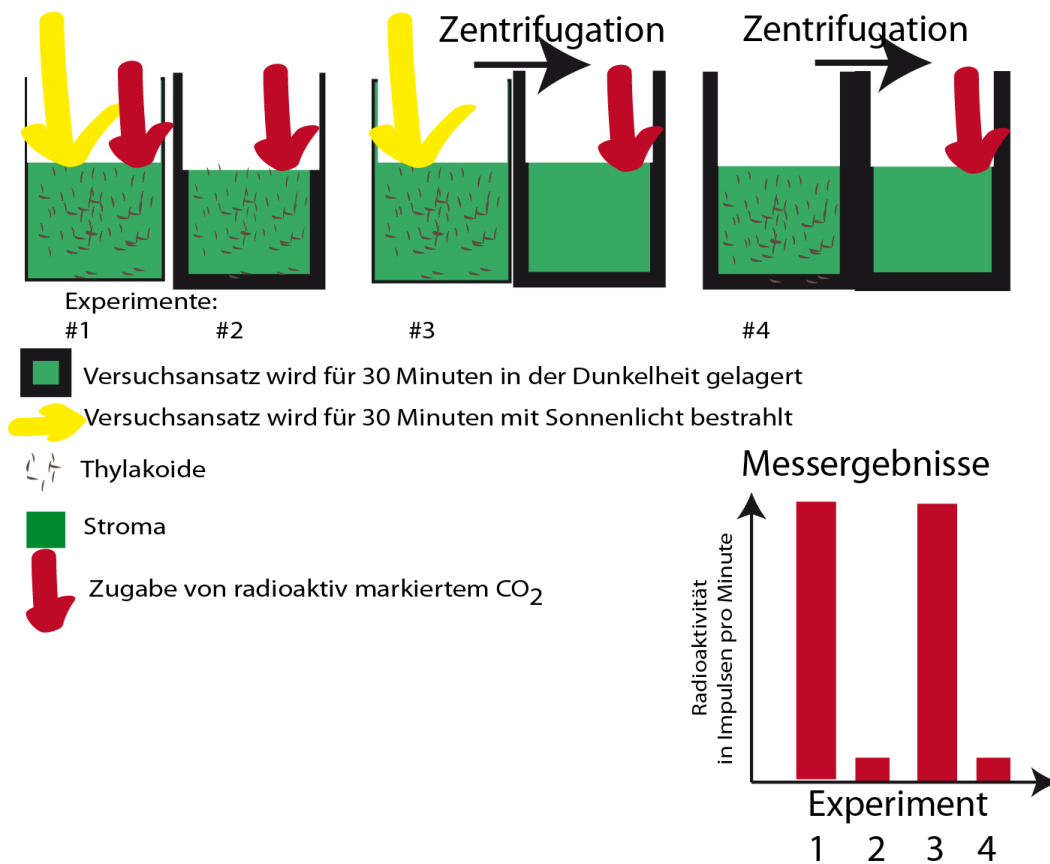


3. Die Optimierung von Ernteerträgen ist in der Landwirtschaft eine große Aufgabe. In Testversuchen werden Pflanzen unter unterschiedlichen Bedingungen kultiviert.
- Vergleichen Sie die zu erwartenden Fotosyntheseraten in den drei Gewächshäusern und begründen Sie Ihre Entscheidung!

	Gewächshaus 1	Gewächshaus 2	Gewächshaus 3
<b>Konzentration von Kohlenstoffdioxid in der Luft</b>	0,05 %	0,1 %	0,2%
<b>Gefärbte Glasflächen</b>	rot	farblos	grün
<b>Temperatur</b>	25°C	20 °C	30 °C

### Beispiel 2: „es werde Licht“ – Licht- und Dunkelreaktion der Fotosynthese

1. Skizzieren Sie den Blattquerschnitt eines Buchenblatts. Kennzeichnen Sie in Ihrer Skizze die Bereiche in denen Fotosynthese möglich ist.
2. Nennen Sie die Besonderheiten der Chloroplasten. Was zeichnet diese Organelle aus? Skizzieren Sie den Aufbau eines Chloroplasten.
3. Versuche mit dem radioaktiven  $^{14}\text{CO}_2$  geben Aufschluss über die Erzeugung von Stoffwechselprodukten in der Fotosynthese.
  - a. Erläutern Sie (in wenigen Sätzen) die Prozesse der Licht- und der Dunkelreaktion.
  - b. Beschreiben Sie die gezeigten Experimente und fassen Sie deren Ergebnisse in einer übersichtlichen Tabelle zusammen.
  - c. Begründen Sie die Ergebnisse der Versuchsreihe!



### Beispiel 3: Tequila und Fotosynthese – Beispiel einer Standortanpassung

Agaven wachsen unter unterschiedlichsten klimatischen Bedingungen und werden weltweit angebaut. So wird das für Bodenbeläge eingesetzte Sisal z.B. aus Agaven gewonnen.

Agaven sind mehrjährige und ausdauernde Pflanzen, die in krautiger bis strauchförmiger Art wachsen. Einige Vertreter sind sogar baumförmig. Die meisten Arten der Agave sind immergrün, meist sind es Sukkulente, die in ihren fleischigen Blättern Wasser speichern können. Typisch für die Agaven sind die rosettenförmig angeordneten Laubblätter.

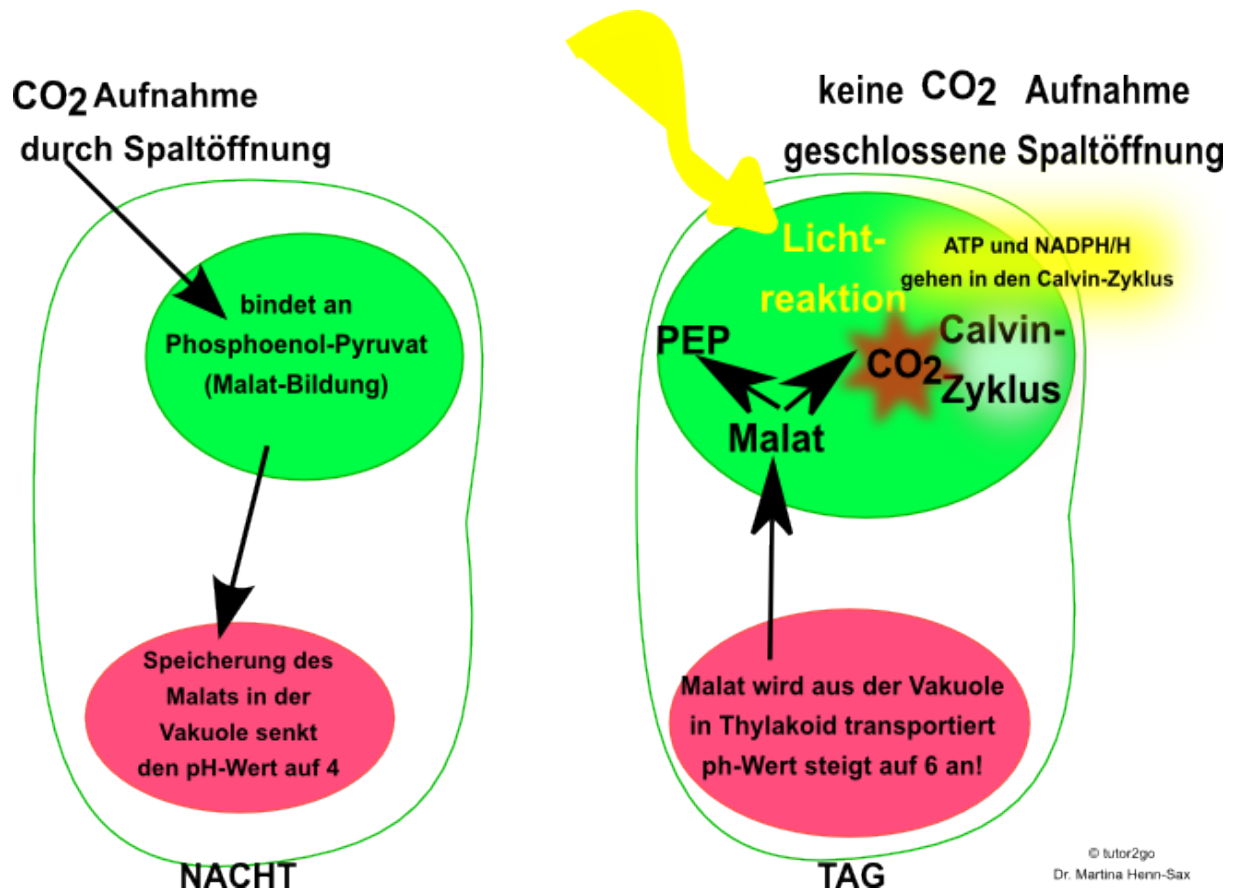
Die blaue Agave hat einen ganz speziellen Einsatzort: Die Tequila-Produktion.

Die nachfolgende Aufgabenstellung beschäftigt sich mit den Stoffwechselprozessen in der Tequila-Agave.

1. Beschreiben Sie die Vorgänge der CO<sub>2</sub>-Fixierung in C<sub>3</sub>-Pflanzen!
2. Erläutern Sie mithilfe von Material 1 die Stoffwechselvorgänge in CAM-Pflanzen!
3. Erläutern Sie: Unter welchen Voraussetzungen sind C<sub>3</sub>- oder CAM- Mechanismen von Vorteil?

**Material 1: Gezeigt sind die Stoffwechselvorgänge in der blauen Agave**

CAM steht für Crassulaceen-Säurestoffwechsel (kurz CAM von *Crassulacean Acid Metabolism*). CAM-Pflanzen fixieren CO<sub>2</sub> in der Nacht.



**Material 2: Vergleich zwischen C<sub>3</sub>- und CAM-Pflanzen. (mit Veränderungen übernommen aus**

[http://de.wikipedia.org/wiki/Crassulaceen-Säurestoffwechsel](http://de.wikipedia.org/wiki/Crassulaceen-S%C3%A4urestoffwechsel))

Merkmal	C <sub>3</sub>	CAM
Transpirationsquotient [ml (H <sub>2</sub> O) pro g (C)]	450–900	18–100 (während der Nacht) bzw. 150–600 (während des Tages)
Wassernutzungseffizienz (erzeugtes Trockengewicht in g pro g Wasserverlust)	1,05–2,22	8,0–55,0
maximale Fotosyntheserate [μmol fixiertes CO <sub>2</sub> / Blattfläche m <sup>2</sup> · Sekunde]	20–40	5–12 (im Licht) bzw. 6–10 (im Dunkeln)
Temperaturoptimum	15–25 °C	35 °C
Zugewinn an Trockenmasse ([Tonnen / Hektar · Jahr])	10–25	6–10

## Verwendete Literatur:

- Einheitliche Prüfungsanforderungen für das Abitur, Fach Biologie. Quelle: Kultusminister-Konferenz (KMK) -> [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1989/1989\\_12\\_01-EPA-Biologie.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf)
- Agavengewächse: <http://de.wikipedia.org/wiki/Agavengew%C3%A4chse>
- Blaue Agave: [http://de.wikipedia.org/wiki/Blaue\\_Agave](http://de.wikipedia.org/wiki/Blaue_Agave)
- CAM-Pflanzen: <http://de.wikipedia.org/wiki/Crassulaceen-S%C3%A4urestoffwechsel>
- Campbell Biologie, Gymnasiale Oberstufe; Pearson Schule  
<http://www.amazon.de/Biologie-Gymnasiale-Oberstufe-Neil-Campbell/dp/3868949003>
- Christian et al. : Grüne Reihe Stoffwechselphysiologie. Schroedel Verlag.  
[http://www.amazon.de/Stoffwechselphysiologie-Sch%C3%BClerband-Gr%C3%BCne-Reihe-Band/dp/3507109182/ref=sr\\_1\\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1394713451&sr=1-1&keywords=gr%C3%BCne+reihe+stoffwechsel](http://www.amazon.de/Stoffwechselphysiologie-Sch%C3%BClerband-Gr%C3%BCne-Reihe-Band/dp/3507109182/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1394713451&sr=1-1&keywords=gr%C3%BCne+reihe+stoffwechsel)
- Verschiedenste Abituraufgaben der Bundesländer Bayern, Berlin/Brandenburg, Hessen, Niedersachsen