



# Illustrierende Prüfungsaufgabe zum LehrplanPLUS

Gymnasium, Natur und Technik (Schwerpunkt Biologie), Jahrgangsstufe 6

## Photosynthese

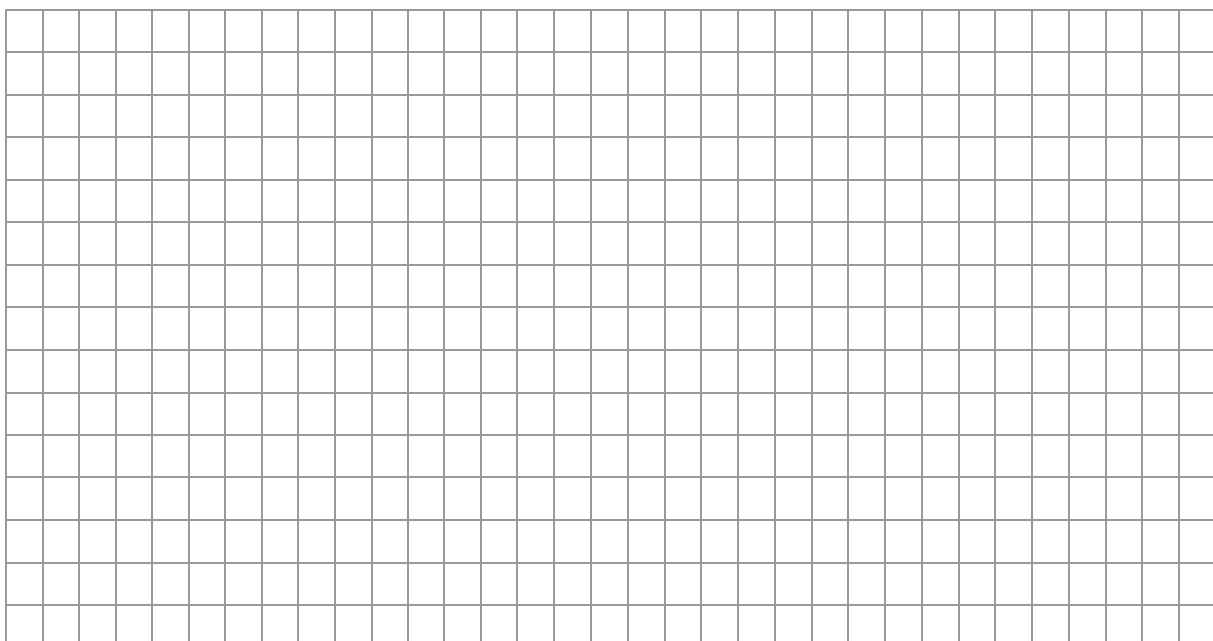
Fach	Natur und Technik
Jahrgangsstufe	6
Prüfungsart	Stegreifaufgabe
Zeitraumen	20 Minuten
Benötigte Materialien / zugelassene Hilfsmittel	---

### Aufgabenstellung

1. In ein großes wassergefülltes Glas wird eine Wasserpflanze eingebracht und das Glas gut verschlossen. Anschließend wird die Pflanze mit schwachem Licht bestrahlt und dabei das Volumen des gebildeten Sauerstoff-Gases bestimmt:

Zeit (in Minuten)	entstandenes Sauerstoffvolumen (in mL)
0	0
5	2
10	4
15	6

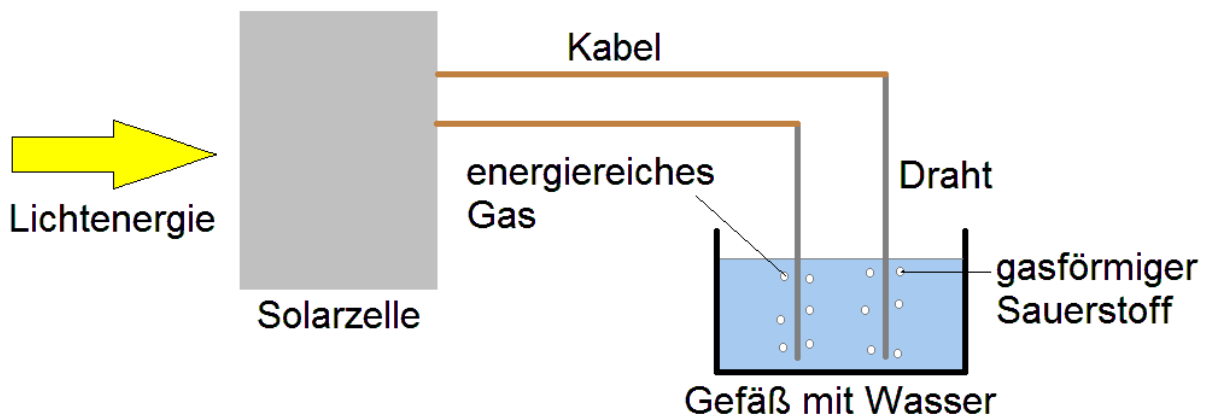
- 1.1 Zeichne mit Hilfe der Werte aus der Tabelle ein Diagramm, in dem du das Volumen in Abhängigkeit von der Zeit aufträgst. 3 BE



1.2 Ergänze in dem Diagramm mit einer gestrichelten Linie den Kurvenverlauf, der erwartet wird, wenn man das Licht nach 15 Minuten ausschaltet. 2 BE

1.3 Erkläre mithilfe des Reaktionsschemas der Photosynthese den Kurvenverlauf ohne Licht nach 15 Minuten. 5 BE

2. Max behauptet, dass Sauerstoff nicht nur durch Photosynthese entsteht, sondern auch künstlich mit Solaranlagen erzeugt werden könnte und man deshalb getrost alle Wälder abholzen kann:

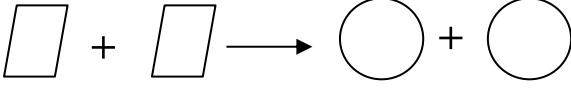
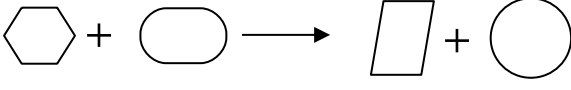
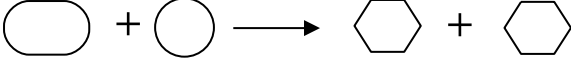


2.1 Nenne zwei Gemeinsamkeiten und zwei Unterschiede zwischen der oben abgebildeten Anlage und den Vorgängen bei der Photosynthese. 4 BE

Gemeinsamkeiten	Unterschiede

2.2 Formuliere mithilfe deiner Kenntnisse zur Bedeutung der Photosynthese für den Menschen zwei Argumente, die zeigen, dass die Aussage von Max, man könne getrost alle Wälder abholzen, nicht stimmt. 3 BE

3. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse werden oft mithilfe von Modellen erklärt, um auch weitere Aussagen (auch im Voraus) treffen zu können. Im Folgenden siehst du drei Modellvorstellungen auf der Teilchenebene, die zur Erklärung der Photosynthese entwickelt wurden. Finde das richtige Modell heraus und schließe die anderen beiden begründet aus. 3 BE

Variante	Modellvorstellung	Begründung
1		
2		
3		

## Erwartungshorizont mit BE-Verteilung

1.1 Grundlegende Ergebnisse und Inhalte des bisherigen Kompetenzaufbaus: *Skalierung der Achsen, Beschriftung der Achsen, Kurvenverlauf* 3 BE

1.2 Das Sauerstoffvolumen nimmt ab. 2 BE

1.3 Reaktionsschema

*Im Dunkeln betreibt die Pflanze keine Photosynthese mehr, sondern verbraucht Sauerstoff durch Zellatmung.* 5 BE

2.1

4 BE

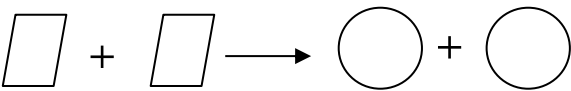
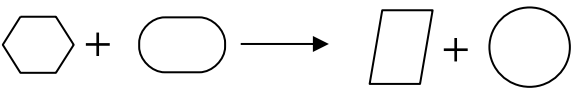
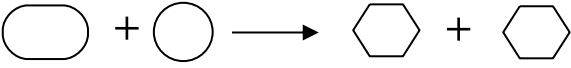
Gemeinsamkeiten	Unterschiede
z. B. Gasförmiger Sauerstoff wird produziert; Lichtenergie wird umgewandelt. ...	z. B. Solarzelle statt Chlorophyll, es wird kein Traubenzucker / keine Stärke gebildet; ...

2.2 z. B. Bei der Photosynthese wird neben Sauerstoff auch Zucker und damit ein wichtiger Nährstoff gebildet. Außerdem wird für die Photosynthese auch gasförmiges Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufgenommen, was bei Solarzellen nicht geschieht. Solarzellen müssen aufwändig vom Menschen produziert werden, Pflanzen können von alleine wachsen. ...

3 BE

3.

3 BE

Variante	Modellvorstellung	Begründung
1		Falsch, da nur eine Edukt- bzw. Produkt-Teilchen-Art angegeben ist.
2		Richtig, da zwei verschiedene Edukt-Teilchen-Arten zu zwei verschiedenen Produkt-Teilchen-Arten reagieren.
3		Falsch, da zwar zwei Edukt-Teilchen-Arten, aber nur eine Produkt-Teilchen-Art angegeben sind.

## Hinweise

### Lehrplanbezug

#### Kompetenzerwartungen

#### Die Schülerinnen und Schüler ...

- modellieren stark vereinfacht die Stoffänderung bei Zellatmung und Photosynthese auf Teilchenebene und stellen einen Zusammenhang in stofflicher und energetischer Sicht zwischen Photosynthese und Zellatmung her. (NT6 1.2)
- erklären die grundlegende Bedeutung der Photosynthese für das Leben auf der Erde und die Energieversorgung der Menschheit. (NT6 1.2)

- vergleichen Modelle mit der Realität, erkennen Modelle als solche und beschreiben Abweichungen zur Realität. (NT6 1.1)
- übertragen einfache Sachverhalte auf ein bestehendes Modell bzw. setzen ein bestehendes Modell zu einem einfachen Sachverhalt in Bezug. (NT6 1.1)

## Inhalte zu den Kompetenzen

- Zellatmung, Photosynthese: Vorgänge auf Stoff- und Teilchenebene, Energieumwandlung, Aufbau von Biomasse
- ökologische und ökonomische Bedeutung der Photosynthese: Nahrungsmittel, nachwachsende Rohstoffe, fossile Brennstoffe, ggf. weitere
- Kennzeichen und Eigenschaften von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Verwendung zur Erkenntnisgewinnung

## Zuordnung der Aufgaben zum Kompetenzstrukturmodell und Anforderungsbereich (AFB I–III):

Aufgabe	Fachwissen	Erkenntnisse gewinnen	Kommunizieren	Bewerten
1.1	I		II	
1.2	I	II	II	
1.3	I	II	I	
2.1	III	II	II	
2.2	II	II	II	I
3.	I	III	II	

### Hinweis:

Die Zuordnung zu den Anforderungsbereichen I – III ist auch von der inhaltlichen Schwerpunktsetzung des vorangegangenen Unterrichts abhängig.

Insgesamt erfordert die vorliegende Stegreifaufgabe Kompetenzen aus vier verschiedenen Kompetenzbereichen:

- **Fachwissen:** Ein solides und vernetztes Fachwissen über die behandelten Inhalte ist die Grundlage für die Operationalisierung von Kompetenzen. Dementsprechend zielen nur die Teilaufgaben 1.1 bis 1.3 und die Aufgabe 3 auf den Einbezug von reproduktivem Fachwissen ab, während Teilaufgabe 2.2 die

Reorganisation und Teilaufgabe 2.1 den Transfer von Wissen innerhalb vorgegebener Anwendungskontexte erfordern. So wird in Teilaufgabe 2.1 Wissen benötigt, um den Vergleich zum Funktionsmodell der Sauerstoffproduktion mithilfe einer Solarzelle zu ziehen, wozu ein Verstehen der Photosynthese und ihrer Bedeutung erforderlich ist. In Teilaufgabe 2.2 wird einer meinungsorientierten Aussage aus dem Alltag unter reflektiertem Einbezug von Fakten argumentativ begegnet.

- **Erkenntnisse gewinnen:** Die Teilaufgaben 1.2 und 1.3 fordern von den Schülerinnen und Schülern implizit das Aufstellen einer Hypothese über den Ausgang eines Experiments. Hingegen steht bei den Teilaufgaben 2.1 und 2.2 der Umgang mit einem neu vorgestellten Funktionsmodell zur Erzeugung von Sauerstoff mittels einer Solarzelle im Vordergrund des naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses. Aufgabe 3 fordert schließlich auf hohem Niveau die Auseinandersetzung mit dem Denkmodell Teilchenmodell vor dem Hintergrund der Modellkritik.
- **Kommunizieren:** Zentral für diesen Kompetenzbereich ist der sachgerechte Umgang mit verschiedenen für die Naturwissenschaften relevanten Darstellungsformen sowie der eigenständige Wechsel von Darstellungsformen zur Präsentation von Informationen. In Teilaufgabe 1.1 wird der Darstellungswechsel Tabellenwerte zum geeigneten Diagramm verlangt und in Teilaufgabe 1.2 ist die Ergänzung dieses Diagramms aufgrund einer Hypothese anzufertigen. In Teilaufgabe 1.3 wird Textproduktion anhand des Reaktionsschemas der Photosynthese verlangt. Aufgabe 2 erfordert die Analyse der Skizze eines Funktionsmodells, um Informationen in Tabellenform (2.1) bzw. Textform (2.2) zu überführen. Aufgabe 3 verlangt den Umgang mit Modellen auf der Teilchenebene und Textproduktion.
- **Bewerten:** Dieser Kompetenzbereich erfordert, Sachverhalte unter biologischen und außerfachlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Aus der Bewertung können auf der Grundlage gesellschaftlich akzeptierter und persönlich relevanter Werte und Normen Handlungsoptionen abgeleitet werden. In Teilaufgabe 2.2 wird den Schülerinnen und Schülern der Einstieg in diesen Kompetenzbereich dadurch erleichtert, dass bereits die Aussage der Aufgabenstellung als nicht zutreffend deklariert und die Handlungsoption vorgegeben wird. Der Schwerpunkt liegt deshalb auf der Argumentation mittels vielfältiger Gesichtspunkte.

### Quellen- und Literaturangaben

Alle Abbildungen in dieser illustrierenden Prüfungsaufgabe wurden am ISB im Rahmen der Kommissionsarbeit selbst erstellt.