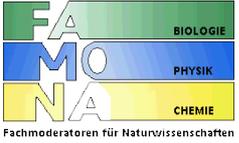
	<p>Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten</p> <p>Thema/Station: Sonne und Energie - Was passiert bei der Fotosynthese?</p>
<p>Materialliste:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Becherglas (100 ml) - Brennspritus - Heizplatte - Stärkelösung - Panaschierte Blätter 	<p>Skizze/Foto:</p>  <p>www.uni-tuebingen.de/abot/versuche/beisp_1.html (31.03.2009)</p>
<p>Einordnung der Station in das Themenfeld/ in einen Kontext:</p> <p>Wie ernähren sich Pflanzen?</p>	
<p>Welches Fachwissen/ welche Fachmethode wird hier entwickelt:</p> <p>Lichtenergie wird von Pflanzen für den Stoffaufbau genutzt. Stärkenachweis Zusammenfassende Betrachtung der Fotosynthese</p>	
<p>Welche Kompetenzen werden hier entwickelt:</p> <p>Wissen anwenden Erkenntnisgewinnung: Verwenden von Nachweisreagenzien</p>	
<p>Station entwickelt von (für Nachfragen):</p> <p>Wilhelm Willer</p>	

Grün-weiße Bätter – ein Hinweis auf die Fotosynthese

Für den folgenden Versuch benötigt man panaschierte Blätter, d. h. solche, die grüne und weiße Bereiche besitzen. In dem Versuch geht es um die

 <p>BIOLOGIE PHYSIK CHEMIE Fachmoderatoren für Naturwissenschaften</p>	<h2>Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten</h2>
	<h3>Thema/Station: Sonne und Energie - Was passiert bei der Fotosynthese?</h3>

Untersuchung der Fotosynthese. Dazu verwendet man eine Nachweisreaktion, den so genannten Stärke-Nachweis: man gibt dabei zu einer zu untersuchenden Substanz die LUGOLSche Lösung (auch Jodkaliumiodid-Lösung genannt) und beobachtet, ob eine Verfärbung eintritt oder nicht.

Stärke ist ein bestimmter Zucker. Er entsteht, wenn in Pflanzen Traubenzuckerteilchen miteinander zu lange Ketten verbunden werden

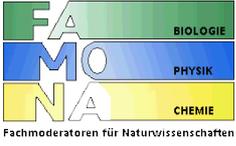
Materialien: Pflanzen mit panaschierten Blättern, Lampe (mind. 100W), LUGOLSche Lösung, Alufolie, Glasschalen, Stärke, Brennspritus, Heizplatte

Durchführung:

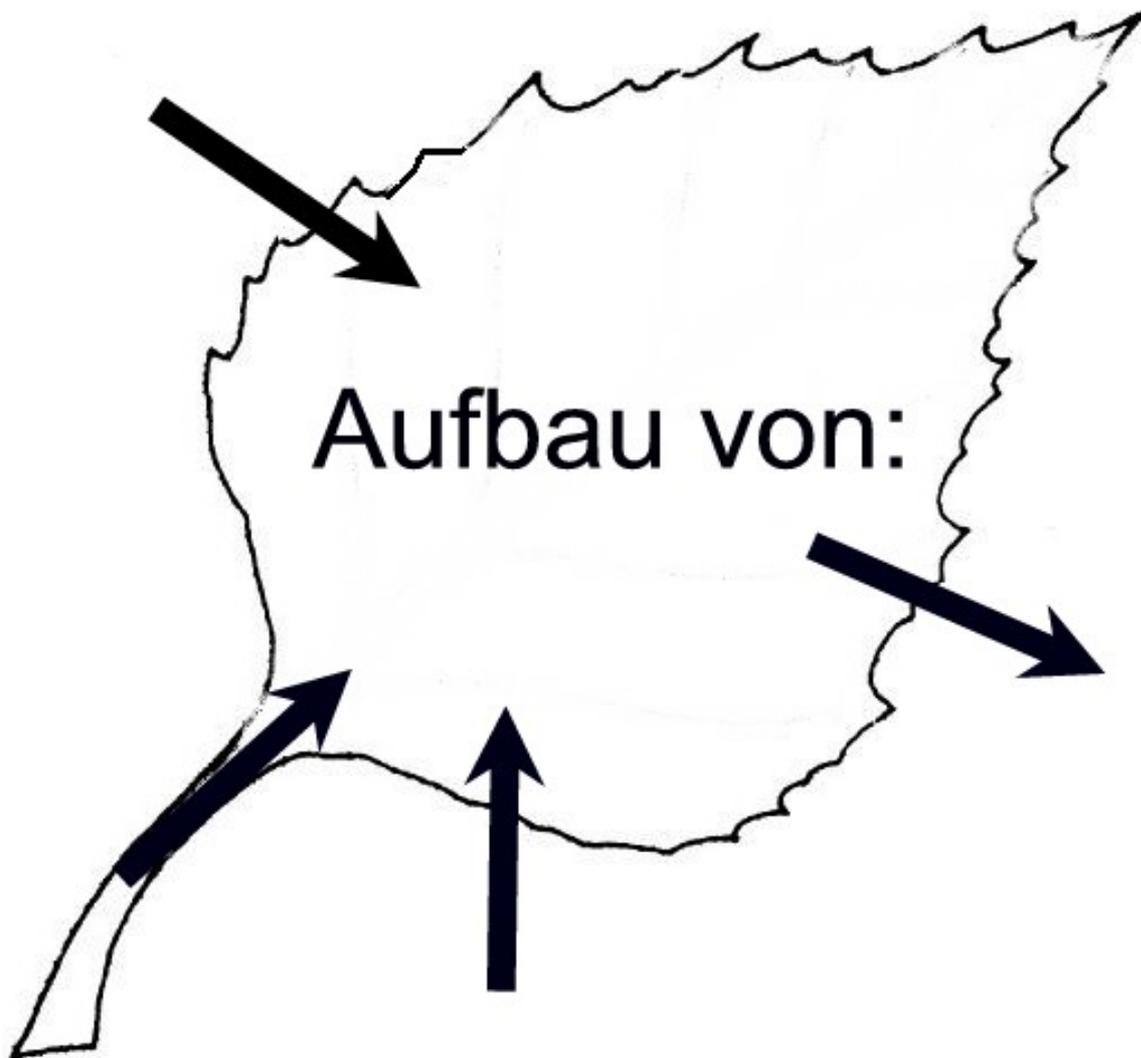
- 1) Wickle einzelne Blätter in Alufolie ein und decke Teile von Blättern mit Alufolie ab.
- 2) Beleuchte die Pflanze mit den grün-weißen Blättern für mindestens 24 Stunden mit einer hellen Lampe.
- 3) Entnimm nun einzelne Blätter (normale Blätter, mit Alufolie umwickelte und teilweise abgedeckte Blätter) und zeichne die Umrisse der Blätter und die Bereiche, die grün bzw. weiß sind, in dein Heft. Gib jedem Blatt eine Nummer
- 4) Die Blätter werden nun einzeln (immer notieren, welches Blatt jeweils verwendet wird) in Spiritus gelegt und dieser erhitzt. Dadurch wird das Blattgrün aus dem Blatt ausgewaschen. Dies ist notwendig, damit die Farbe des Blattgrüns die Nachweisreaktion nicht stört.
- 5) Lege nun die Blätter in eine Glasschale und tropfe LUGOLSche Lösung hinzu.
- 6) Um zu verstehen, was die LUGOLSche Lösung bewirkt, tropfst Du etwas Stärke in eine Glasschale und die LUGOLSche Lösung hinzu.

Auswertung des Versuchs:

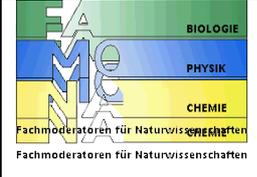
- a) Was beobachtet man, wenn man LUGOLSche Lösung zu Stärke tropft? Erkläre an diesem Beispiel, was ein Nachweisreagenz ist.
- b) Untersuche nun deine Blätter. Wo zeigen sich Verfärbungen, wo nicht?
- c) Was bedeuten deine Ergebnisse für den Vorgang der Fotosynthese?

	Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten
	Thema/Station: Sonne und Energie - Was passiert bei der Fotosynthese?

- d) Ergänze in der folgenden Abbildung die Stoffe, die für die Fotosynthese notwendig sind bzw. dabei entstehen.

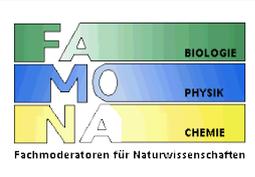


- e) Schreibe zur Fotosynthese einen zusammenfassenden Text.

	<p>Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten</p> <p>Thema/Station: Sonne und Energie - Was passiert bei der Fotosynthese?</p>
---	---

Hinweise für Lehrer und Lehrerinnen

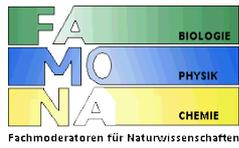
- Die Pflanze sollte vor dem Versuch für mindestens 24 Stunden in die Dunkelheit gestellt werden, um das Blatt möglichst stärkefrei zu machen. Ansonsten lässt sich auch in den abgedeckten Bereichen Stärke nachweisen.
- Die Entfernung des Blattgrüns gelingt nur dann schnell, wenn man die Blätter in heißem Spiritus auskocht. Dies darf nicht (!!!) bei offener Flamme passieren, weil ansonsten die Gefahr der Entzündung besteht. Am besten verwendet man eine Heizplatte möglichst unter einem Abzug oder am geöffneten Fenster und erhitzt den Spiritus nicht bis zum Sieden. Die Schüler können dann mit ihren Blättern zu dem von der Lehrkraft betreuten Spiritus kommen.
- Mit Hilfe dieses Versuchs wird das Produkt „Zucker“ der Fotosynthese experimentell bestimmt.
- Dazu ist es notwendig, den Stärke-Nachweis zu verstehen. Notwendig ist hier, sofern der Versuch noch nicht bekannt ist ein Vorversuch, mit dem gezeigt wird, dass sich eine violette Verfärbung mit LUGOLScher Lösung nur bei Stärke, nicht aber bei anderen Stoffen (z. B. Haushaltszucker, Salz, Calciumcarbonat oder Milchzucker) ergibt.
- Allerdings weisen die Schüler Stärke nach, welche eine Speicherform des bei der Fotosynthese eigentlich entstehenden Traubenzuckers ist.
- Man sollte also als Ergebnis festhalten, dass Traubenzucker bei der Fotosynthese entsteht, welcher zu Stärke umgebaut wird, die sich leichter speichern lässt.
- Außerdem wird deutlich, dass für die Fotosynthese das Blattgrün notwendig ist, denn an den weißen Stellen des Blattes lässt sich keine Stärke nachweisen. Bei der möglichen Formulierung von Wortgleichungen zur Beschreibung der Fotosynthese ist dies zu berücksichtigen. Der Begriff „Blattgrün“ kann mit aufgenommen werden, z. B. „Wasser und Kohlenstoffdioxid werden in grünen Pflanzen bei Bestrahlung mit Licht zu Traubenzucker und Sauerstoff umgebaut.“
- Die Aufgabe d) mit dem Schema ist geeignet, die Erkenntnisse zur Fotosynthese übersichtlich zusammenzufassen. Sie umfasst grundlegende Beziehungen, die in späteren Klassenstufen erweitert werden.

	<p>Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten</p> <p>Thema/Station: Sonne und Energie - Was passiert bei der Fotosynthese?</p>
---	---

- Der Versuch könnte aber auch eingesetzt werden, wenn die Fotosynthese als solche schon vollständig behandelt worden ist. Dann wäre er geeignet, Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung zu entwickeln, indem die Zielsetzung und die Durchführung des Versuchs thematisiert würden.
- Die Aufgaben sind z. T. schwierig und nicht von allen Schülern zu beantworten. Hier bietet es sich an, gestufte Hilfen zu formulieren.

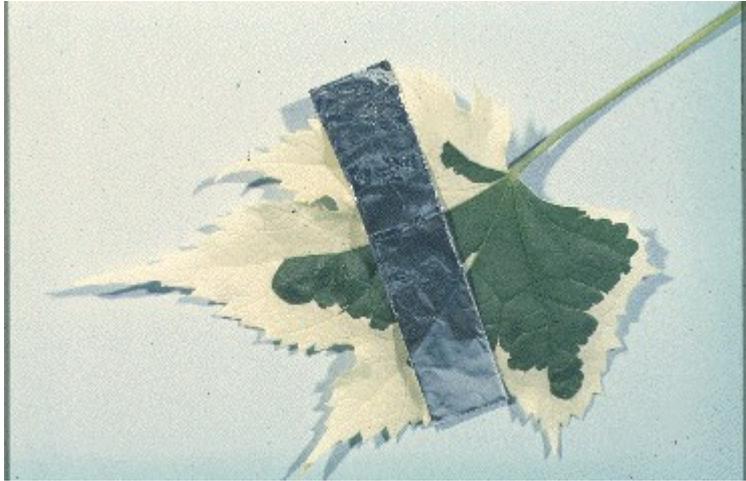
Aufgabe: Formulieren sie gestufte Hilfen zu den Aufgaben, die eine Differenzierung ermöglichen

- Weitergehende Aufgabenstellungen wären denkbar:
 - a) Darstellung des Prozesses in einem Flussdiagramm, in dem die Energiewandlung von Sonnenenergie zu Energie im Treibstoff Zucker (→ Themenfeld 3) thematisiert wird.
 - b) Sonne als energetische Grundlage für die Pflanzenproduktion und Bezug zu Nahrungsketten und -netzen (→ Themenfeld 4). In einem Ökosystem fließt Energie in Form von Nahrung von einem Lebewesen zu einem anderen. Es liegt kein Kreislauf vor.
 - c) Hypothesenbildung und experimentelle Überprüfung zum Pflanzenwachstum (Zusammenhang Wachstum – Lichtmenge, ...)
 - d) Vertiefung des Kreislaufkonzepts aus Themenfeld 4 und Anwendung von Wissen: Bei der Fotosynthese werden Sauerstoff und Treibstoff (Zucker) gebildet, während Kohlenstoffdioxid verbraucht wird. Zwischen den Verbrennungsvorgängen und der Fotosynthese besteht also ein wechselseitiger Zusammenhang bei dem Stoffe zwischen beiden Vorgängen ausgetauscht werden.



Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten

Thema/Station: Sonne und Energie - Was passiert bei der Fotosynthese? (Folie)



Panaschiertes Blatt mit Alufoliestreifen abgedeckt



Panaschiertes Blatt nach dem Auskochen mit Spiritus



Panaschiertes Blatt, welches beleuchtet und in Spiritus ausgekocht wurde, nach Betropfen mit LUGOLScher Lösung