| **UV LK-S4: Fotosynthese – natürliche und anthropogene Prozessoptimierung****Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Inhaltliche Schwerpunkte:**Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel | **Beiträge zu den Basiskonzepten:**Stoff- und Energieumwandlung:* Energetische Kopplung der Teilreaktionen von Stoffwechselprozessen

Individuelle und evolutive Entwicklung:* Zelldifferenzierung bei C3- und C4-Pflanzen
 |  |
| **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:*** Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
* Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
* Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)
 |  |

| * Inhaltliche Aspekte
 | Konkretisierte KompetenzerwartungenSchülerinnen und Schüler… | *Sequenzierung: Leitfragen*  | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** |
| --- | --- | --- | --- |
| * Funktionale Angepasstheiten: Blattaufbau
* C4-Pflanzen
* Stofftransport zwischen Kompartimenten
 | * vergleichen die Sekundärvorgänge bei C3- und C4- Pflanzen und erklären diese mit der Angepasstheit an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7),
 | ***Welche morphologischen und physiologischen Angepasstheiten ermöglichen eine effektive Fotosynthese an heißen und trockenen Standorten?***(ca. 4 Ustd.) | *Kontext:* **Verhungern oder Verdursten? ­– Angepasstheiten bei Mais und Hirse***Zentrale Unterrichtssituationen:** Erläuterung der Standortfaktoren von C4-Pflanzen, Hypothesenbildung zu Angepasstheiten, auch unter Berücksichtigung der höheren FS-Leistung
* Identifizierung der anatomischen Unterschiede im schematischen Blattquerschnitt von C3- und C4-Pflanzen und Beschreibung der physiologischen Unterschiede
* Erläuterung der höheren Fotosyntheseleistung der C4-Pflanzen an warmen, trockenen Standorten, dabei Fokussierung auf die unterschiedliche CO2-Affinität der Enzyme PEP-Carboxylase und Rubisco
* fakultativ: Vergleich verschiedener Fotosyntheseformen inclusive CAM
 |
| * Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen
 | * beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (E17, K2, K13, B2, B7, B12)
 | ***Inwiefern können die Erkenntnisse aus der Fotosyntheseforschung zur Lösung der weltweiten CO2-Problematik beitragen?***(ca. 4 Ustd.) | *Kontext:* **Künstliche Fotosynthese – eine Maßnahme gegen den Klimawandel?***Zentrale Unterrichtssituationen:** angeleitete Recherche zu einem Entwicklungsprozess der künstlichen Fotosynthese mit den Zielen der Fixierung überschüssigen Kohlenstoffdioxids und der Produktion nachhaltiger Rohstoffe (K2) [1,2]
* Reflexion der Bedingungen und Eigenschaften biologischer Erkenntnisgewinnung (E17)
* Diskussion des Sachverhalts „biotechnologisch optimierte Fotosynthese“, Erkennen unterschiedlicher Interessen und ethischer Fragestellungen (B2)
* Aufstellen von wertebasierten Bewertungskriterien innerfachlicher und gesellschaftlicher/ wirtschaftlicher Art (B7)
* Bewertung der Zielsetzungen aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive (B12)
 |

Weiterführende Materialien:

| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| --- | --- | --- |
| 1 | <https://www.mpg.de/14793996/kuenstliche-fotosynthese> | Max-Planck-Gesellschaft, Stoffwechsel 2.0 |
| 2 | <https://www.max-wissen.de/max-hefte/kuenstliche-fotosynthese/> | Biomax-Heft 37: Grünes Tuning – auf dem Weg zur künstlichen Fotosynthese |

Letzter Zugriff auf die URL: 16.12.2022

*[Diese Liste/Diese Veröffentlichung/Dieses Angebot enthält Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalte QUA-LiS NRW keinen Einfluss hat. Dementsprechend obliegt die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Regelungen dem jeweiligen Anbieter bzw. Betreiber. Im Sinne der gesetzlichen Gesamtverantwortung für den Datenschutz an Schulen prüfen Schulleitungen daher vor einem Einsatz der genannten Quellen eigenverantwortlich, inwieweit und unter welchen Bedingungen die Nutzung der genannten Quellen für den beabsichtigten Zweck datenschutzrechtskonform möglich ist. Ggf. resultiert aus einer solchen Prüfung im konkreten Fall, dass die allgemeine Nutzung weitestgehend nur auf freiwilliger Basis möglich ist, d.h. Schülerinnen und Schüler (oder deren Erziehungsberechtige) bzw. Lehrerinnen und Lehrer nicht oder nur eingeschränkt zur Nutzung verpflichtet werden können.]*