

X.2.19

Prüfungen – Mündliche Prüfungen

RuBisCO und die Fotosynthese in der mündlichen Abiturprüfung

Dr. Monika Pohlmann



© RAABE 2024

© Taylor, T.C., Andersson, I., CC BY-SA 4.0/Wikimedia Commons

Die Prüflinge wenden ihr Wissen zur Stoffwechselphysiologie, Evolution und Genetik kompetent an und bereiten den Vortrag in der mündlichen Abiturprüfung vor. Aktuell ist die RuBisCO als Schlüsselenzym der Fotosynthese im Blick, welches mit einer erstaunlich geringen Effizienz arbeitet. Gentechnische Optimierungen der RuBisCO könnten einen Weg aus der drohenden Welternährungs-Krise aufzeigen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	11/12/13
Dauer:	2 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Sachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz 3. Kommunikationskompetenz; 4. Bewertungskompetenz
Methoden:	Abiturvorbereitung
Inhalt:	Mündliche Abiturprüfung, RuBisCo Enzym, Fotosynthese, Stoffwechselphysiologie, Evolution

Fachliche Hinweise

Zur erfolgreichen Bearbeitung sollten die angehenden Abiturienten fundierte Sachkenntnisse im Bereich des anabolen Stoffwechsels und der Enzymaktivitäten sowie die komplexen biochemischen Reaktionen innerhalb der verschiedenen Module der Fotosynthese höherer Pflanzen auch vergleichend betrachten können. Ebenso sind die grundlegenden Kompetenzen der Genetik und der Evolution Voraussetzung. Um die wissenschaftliche Problematik rund um die fragwürdig geringe Reaktionsgeschwindigkeit und Wechselzahl des RuBisCO-Proteinkomplexes, als Schlüsselenzym der gesamten Fotosynthese, zu verstehen, ist fundiertes Wissen über die biogeochemische Entwicklung der sauerstoffreichen Erdatmosphäre im Kontext der Evolution der fotosynthetischen Reaktionen in Lebewesen unabdingbar.

Die Prüfung könnte nach dem bereits stattfindenden Schulervortrag um Aspekte der synthetischen Biologie, wie dem Enzymengineering, erweitert werden. Auch die Generierung begründbarer Hypothesen zu einem möglichen, horizontalen Gentransfer sind denkbar, durch den die in verschiedenen Bakterienlinien getrennt voneinander vorliegenden Photosysteme I und II in eukaryotischen Zellen verknüpft wurden, um damit im Endeffekt eine wesentlich verbesserte energetische und stoffliche Ausbeute der eingehenden Lichtquanten zu erreichen.

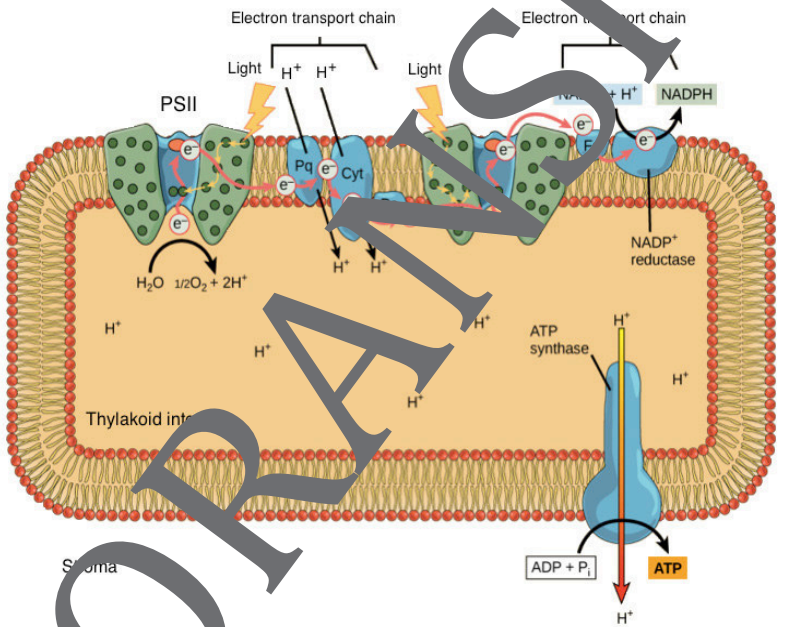
Die Fotosynthese veränderte die Welt

M 1

A: Die Lichtabhängigen Reaktionen der Fotosynthese

Große Membrankomplexe aus Proteinen und Pigmenten, lichtabsorbierenden und katalysierenden, die durch evolutive Prozesse für das Einfangen von Licht optimiert sind, spielen eine Schlüsselrolle bei den Lichtreaktionen der Fotosynthese. Die zwei Arten von Photosystemen, PSI und PSII, der Pflanzen, Algen und Cyanobakterien sind modular aufgebaut und steuern die oxygene, also Sauerstoff produzierende, Fotosynthese. Jedes Photosystem besteht aus einem Reaktionszentrum, dem Antennenkomplex, und assoziierten, Elektronen übertragenden Proteinen.

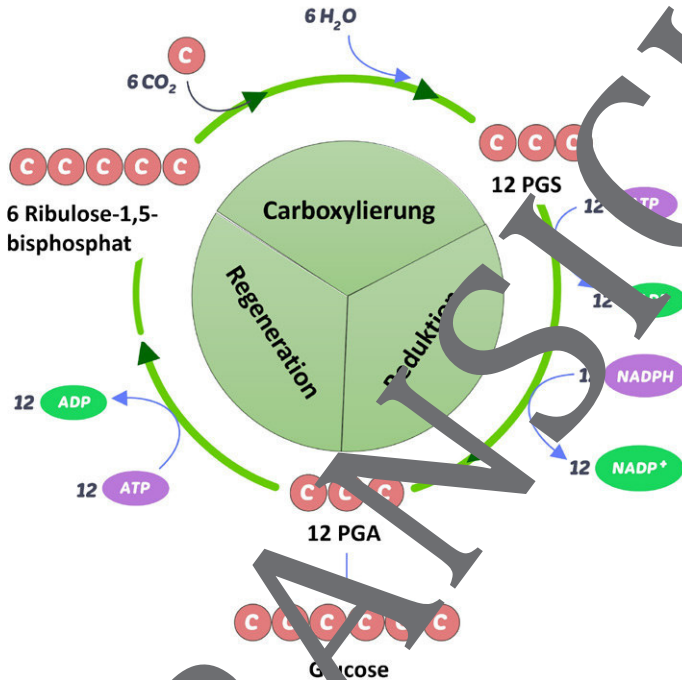
© RAABE 2024



© OpenStax College, Biology, CC BY-SA 4.0/Wikimedia Commons

M 2 Die urzeitliche Verwirrung des Enzyms RuBisCO

A: Das Modul des Calvin-Zyklus in der Fotosynthese



© Nagendra Yadav/iStock/Getty Images Plus (mod.)

B: Erbe der Vergangenheit – die Entgiftung von Sauerstoff

Das uns bekannte Leben beruht vollständig auf Fotosynthese betreibenden Lebewesen wie Pflanzen, Algen und Cyanobakterien, welche Kohlenstoffdioxid einfangen und umwandeln. RuBisCO ist das Schlüsselenzym dieses Prozesses. Es ist uralt und entstand im Urstoffwechsel vor etwa vier Milliarden Jahren, noch bevor es auf der Erde Sauerstoff gab. RuBisCO bindet jährlich mehr als 400 Milliarden Tonnen Kohlenstoffdioxid. Die heute fotosynthetisch aktiven Organismen produzieren RuBisCO mit einer Gesamtmasse, die etwa der aller Menschen auf dem Planeten entspricht.

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de