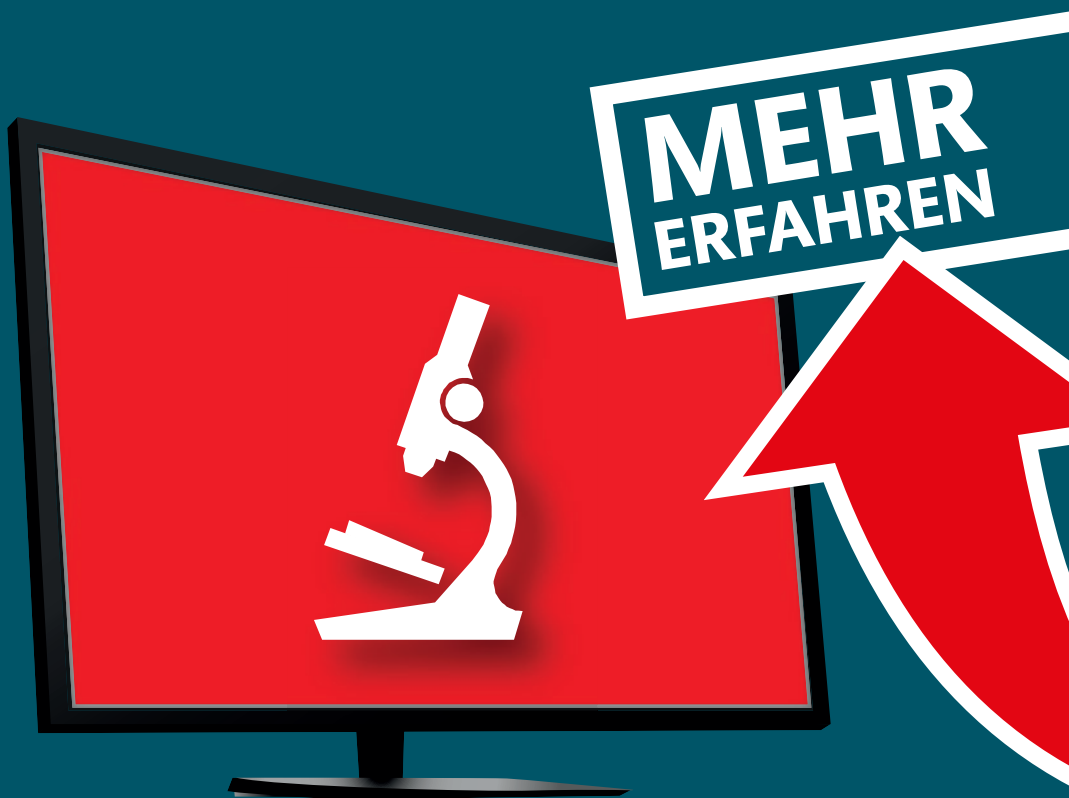


STARK digital!

LESEPROBE

BIOLOGIE

Allgemeinbildendes und Berufliches
Gymnasium



0634 D1

VERFÜGBARE JAHRGÄNGE

BUNDESLAND	BESCHREIBUNG	JAHRGANG
Baden-Württemberg	Gymnasium	ab 2006
	Berufliches Gymnasium	ab 2008
Bayern	Gymnasium	ab 2011
Berlin/Brandenburg	Gymnasium GK/LK/EA	ab 2012
Hessen	Gymnasium / Gesamtschule GK/LK	ab 2008
Niedersachsen	Gymnasium / Gesamtschule GA/EA	ab 2009
Nordrhein-Westfalen	Gymnasium / Gesamtschule GK/LK	ab 2008
Thüringen	Gymnasium	ab 2007

IM MITTELMEERRAUM HEIMISCH

Viele Menschen Mitteleuropas verbringen ihren Urlaub bevorzugt im Mittelmeerraum, der Großregion rund um das Mittelmeer. Der Grund liegt wohl darin, dass es in dieser Region im Sommer mit hoher Beständigkeit warmes und sonniges Wetter gibt. Dieser Raum zeichnet sich biologisch durch eine besondere Artenvielfalt aus. In lichten Wäldern wachsen Steineiche und Olivenbaum, die immergrüne und recht harte Blätter besitzen. Auch der Oleander – bei uns eine beliebte Kübelpflanze – ist in diesem Klima heimisch. So sieht man üppig blühende Büsche auf den Mittelstreifen, z. B. an italienischen Autobahnen. Dass Oleander sehr giftig ist, ist allgemein nicht so bekannt. Im Folgenden sollen Sie sich mit ökologischen, stoffwechselbiologischen und neurobiologischen Aspekten von Lebewesen im Mittelmeerraum auseinandersetzen.

1 Ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte bei Lebewesen der Mittelmeerregion

- 1.1** Skizzieren Sie eine Nahrungskette im mediterranen Eichenwald, die vier Trophieebenen (Ernährungsstufen) umfasst (M 1 a).
Erläutern Sie anhand von M 1 b den schematisch dargestellten Energiefluss in einem mediterranen Eichenwald. 20
- 1.2** Analysieren Sie die Anpasstheiten des Blattbaus eines Hartlaubgehölzes (M 2 a) an die klimatischen Bedingungen im Mittelmeergebiet im Verlauf eines Jahres (M 2 b). 18
- 1.3** Deuten Sie die Versuchsergebnisse aus den HILL-Experimenten in M 3 unter Bezug auf die lichtabhängigen Reaktionen der Fotosynthese. 11

2 Neurobiologische Aspekte und Anpasstheiten: das Gift des Oleanders

- 2.1** Erläutern Sie den Verlauf eines Aktionspotenzials.
Erklären Sie anhand von M 4 a, warum nach Einwirkung von Oleandrin keine Aktionspotenziale mehr ausgelöst werden. 21
- 2.2** Analysieren Sie M 4 b im Hinblick auf Anpasstheiten der Raupen des Oleanderschwärmers an den Oleander (M 4 a). 6

M 1 Ökosystem mediterraner Eichenwald und Energiefluss durch ein Ökosystem

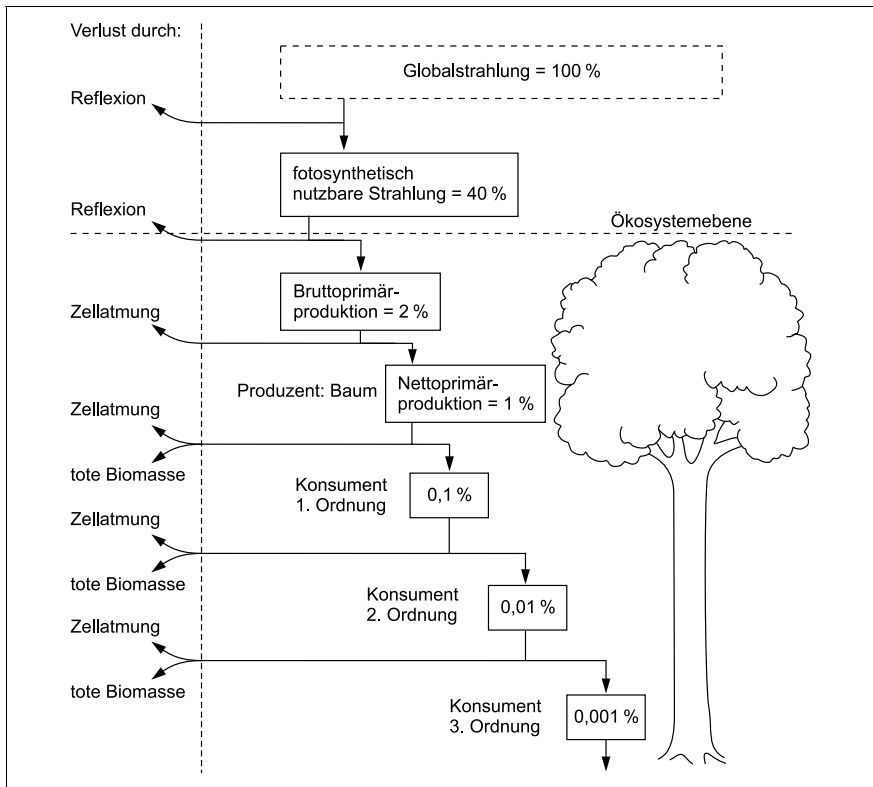
M 1 a Nahrungsbeziehungen im mediterranen Eichenwald

Im westlichen Mittelmeergebiet werden die Eichenwälder aus meterdicken Stämmen von Steineichen gebildet. Neben der Steineiche finden sich in diesen Wäldern auch Korkeichen und Olivenbäume. Auf dem Boden wachsen Binsen, Streifenfarne und die Traubenhyazinthe. In diesen Wäldern sind der räuberische Mittelmeer-Laubfrosch, Spinnen und die spanische Mauereidechse als Kleinlebewesen verbreitet. Als Raubtiere findet man die Vipernatter und den großen Schlangenanbler. Am Waldboden leben auch blattfressende Waldameisen sowie Käfer und Schnecken.

Verändert aus:

Walter, H., Breckle, S.-W.: *Ökologie der Erde, Band 4. Gustav Fischer, Stuttgart (1991), S. 23 f.*

M 1 b Energiefluss durch einen mediterranen Eichenwald, schematisch



Verändert aus:

Otto, H.-J.: *Waldökologie. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (1994), S. 294.*

Lösungsvorschlag

Die Aufgabe beinhaltet die folgenden Themen:

- Stoffwechselbiologie: Morphologie und Physiologie eines Laubblattes, lichtabhängige Reaktionen der Fotosynthese
- Ökologie: Energiefluss im Ökosystem Wald, Trophieebenen, Angepasstheiten von Hartlaubgewächsen an bestimmte klimatische Bedingungen
- Neurobiologie: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Iontentheorie, Natrium-/Kalium-Ionen-Pumpe, Wirkung von Neurotoxinen

TIPP Allgemeine Hinweise zur Lösung der Aufgabe

Ausgehend vom Lebensraum der Hartlaubgehölze im Mittelmeergebiet sollen in dieser Aufgabe vor allem pflanzenphysiologische und ökologische Aspekte im Kontext der besonderen klimatischen Bedingungen dieses Gebietes bearbeitet werden. Im zweiten Teil der Aufgabe werden von Ihnen Fachkenntnisse zum Ablauf eines Aktionspotenzials und zur Beeinflussung der Erregungsleitung durch pflanzliche Neurotoxine erwartet.

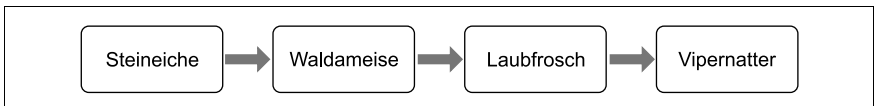
1.1

TIPP Anforderungsbereiche: I–II, Bewertungseinheiten: 20

Die Bearbeitung dieser zweigeteilten Einstiegsaufgabe setzt zunächst eine sorgfältige Erfassung der Informationen zu den in M 1 a genannten Lebewesen voraus, um eine passende Nahrungskette darzustellen. Setzen Sie für den zweiten Arbeitsauftrag Ihre Kenntnisse zum Energiefluss in den verschiedenen Trophieebenen des Ökosystems Wald ein. Gehen Sie das Schema schrittweise genau durch und beziehen Sie in Ihre Ausführungen auch ein, in welcher Form die Energie jeweils abgegeben wird. Die Trophiestufe der Destruenten ist nicht im Schema enthalten und kann hier unberücksichtigt bleiben.

Skizzieren:

Beispiel:



Erläutern: Von der Energie, die als Globalstrahlung auf die Erde trifft, können nur 40 % von den Pflanzen des mediterranen Eichenwalds fotosynthetisch genutzt werden. Der Rest wird reflektiert. Von der fotosynthetisch nutzbaren Strahlung geht wiederum der größte Teil durch Reflexion, u. a. als Wärme, verloren. Lediglich 2 % der Global-

strahlung werden tatsächlich fotosynthetisch genutzt und im Zuge der Bruttoprimärproduktion der Pflanzen als Biomasse gespeichert. Nur die Hälfte davon, d. h. 1 % der ursprünglich zugeführten Globalstrahlung, speichern die Bäume als wichtigste Produzenten des mediterranen Eichenwalds im Rahmen der Nettoprimärproduktion. Die andere Hälfte wird durch Zellatmungsprozesse in Form von Wärme wieder freigesetzt. Die Konsumenten 1. Ordnung (K1) verwerten in der Bilanz nur 0,1 % der ursprünglich zugeführten Energie zur Nettoproduktion, also zum Aufbau von Biomasse. 0,9 % der Energie verbleiben einerseits in Form von toter Biomasse der Produzenten im Ökosystem und werden andererseits bei der Zellatmung von K1 freigesetzt.

Die Konsumenten 2. Ordnung (K2) speichern nur noch 0,01 % der ursprünglichen Energie in Biomasse, d. h., 0,09 % bleiben als tote Biomasse der K1 im Ökosystem bzw. gehen bei der Zellatmung von K2 verloren.

In der Nettoproduktion der Konsumenten 3. Ordnung (K3) sind lediglich noch 0,001 % der ursprünglichen Globalstrahlung gespeichert, während 0,009 % auch auf dieser Stufe als tote Biomasse von K2 im Ökosystem verbleiben oder durch Zellatmung von K3 als Wärme freigesetzt werden.

Von einer Trophiestufe zur nächsten gelangen also jeweils nur 10 % der durch Nettoproduktion gespeicherten Energie. Im Laufe des Energieflusses durch das Ökosystem findet dabei eine stufenweise Entwertung der ursprünglichen Energie statt, da ein großer Teil der durch die Fotosynthese der Pflanzen chemisch gebundenen Energie infolge der Zellatmung auf allen Stufen in Form von Wärme frei wird. Die Wärmeenergie kann aber von den Konsumenten nicht in chemische Energie umgewandelt bzw. nicht für den Aufbau von Biomasse verwertet werden.

1.2 **TIPP** Anforderungsbereiche: II–III, Bewertungseinheiten: 18

Der Operator „analysieren“ erfordert, dass Sie zunächst M 2 a und M 2 b sorgfältig durchgehen und dann in Ihren Ausführungen die Besonderheiten im Blattbau der Hartlaubgewächse als Anpassungserscheinungen an das Klima im Mittelmeerraum herausarbeiten. Beginnen Sie am besten mit einer Charakterisierung der klimatischen Bedingungen für den Mittelmeerraum im Jahresverlauf (M 2 b).

Gemäß M 2 b ist das Klima im Mittelmeergebiet ab Oktober bis etwa Februar von einer ausgedehnten Winterregenzeit mit tiefgründiger Durchfeuchtung des Bodens geprägt, während es im Sommer kaum Niederschläge gibt. Der Winter ist frostfrei und auch Schneefälle treten nur sehr selten auf. Die durchschnittlichen Temperaturen liegen von März bis November immer über 10 °C, sodass die immergrünen Gehölze spätestens ab März eine nennenswerte Fotosyntheserate aufweisen können. Während der langen Trockenheit im Sommer steht nur noch wenig Bodenwasser zur Verfügung. Hartlaubgehölze mit ihrem tief reichenden, stark verzweigten Wurzelsystem können dieses meist noch erschließen, sodass ihnen auch in dieser trockenen Jahreszeit noch bedingt Fotosynthese möglich ist.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK