|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2024** | **Biologie** | **Material für Prüflinge** |
| **Vernetzte Systeme: Lebewesen in ihrer Umwelt** | **eA** | **Prüfungszeit\*: 300 min** |

\*einschließlich Auswahlzeit.

**Name:** \_%\_

**Klasse:** \_%\_

## Aufgabe 3 (40 BE)

#### Schwerpunkt: Lebewesen in ihrer Umwelt

Flusspferde und andere Großherbivoren, also große Pflanzenfresser wie Giraffen, Nashörner und Elefanten, sind sogenannte „keystone species“. Diese sind Schlüsselarten, die im Verhältnis zu ihrer Häufigkeit einen besonders großen  
Einfluss auf viele andere Organismen in einem Ökosystem haben. Der Bestand  
der Flusspferde hat sich in den vergangenen Jahren in einigen Regionen deutlich reduziert, sodass in der Folge auch Änderungen im entsprechenden Ökosystem  
zu erwarten sind.

3.1 Fassen Sie den Biomassefluss in und an einem afrikanischen Gewässer   
(M1, A) unter Einbezug der Trophieebenen zusammen. **[08 BE]**  
\_%\_

3.2 Erläutern Sie, wie es durch einen verringerten Flusspferdbestand zu einem Rückgang des Fischbestandes kommen kann. (M1). **[10 BE]**  
\_%\_

Analysieren Sie die in M1 dargestellte Jagd auf Flusspferde im Hinblick auf räumlich-soziale Fallen. **[06 BE]**

\_%\_

3.3 Erläutern Sie an je einem Beispiel aus M2a, was man unter einer Anpassung bzw. einer Angepasstheit versteht. **[06 BE]**  
\_%\_

Prüfen Sie, inwiefern es sich bei den Wechselbeziehungen zwischen Akazie und jeder Ameisenart um eine Symbiose handelt (M2a, M2b). **[10 BE]**  
\_%\_

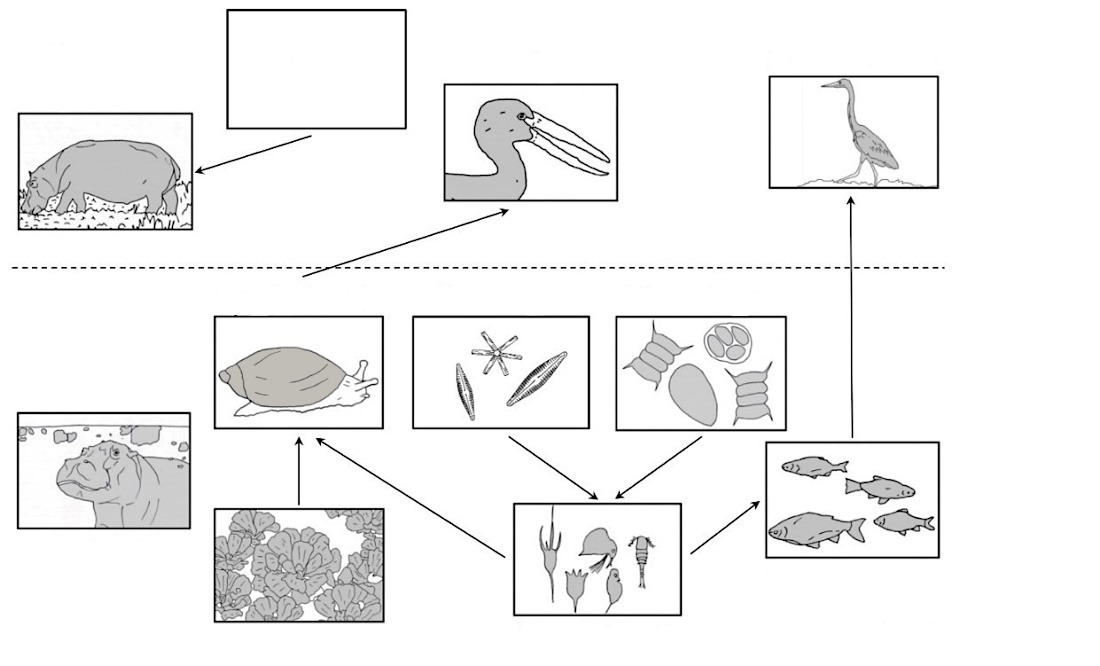
# Material

## M1 Flusspferde, bedrohte „Siliziumpumpen“

#### Hinweis:

Die Grafik befindet sich auf der nächsten Seite.

#### A: Beispielhaftes Nahrungsnetz in und an einem afrikanischen Gewässer



Gras

Flusspferd  
grasend

Klaffschnabel

Goliathreiher

**Land**

**Wasser**

Flusspferd  
im Wasser

Wassersalat

Zooplankton

zooplankton-fressende Fische

Apfelschnecke

Kieselalgen

Mikro-Algen

#### B: Einfluss von Flusspferden auf Gewässer

Flusspferde sind spezialisierte Grasfresser. Nachts weiden sie frisches Gras im Umkreis von Flussläufen und Seen, in die sie sich tagsüber zurückziehen, sodass  
sie vor Feinden und vor der Sonne geschützt sind. Das Gras, das die Flusspferde fressen, enthält Siliziumverbindungen, welche die Pflanzen aus dem Grundwasser aufnehmen.

Während der Ruhezeiten der Tiere im Wasser gelangen große Mengen an Flusspferdkot in das Wasser. Dieser wird von Destruenten zersetzt, sodass Stickstoff-, Phosphat- und Siliziumverbindungen in die Gewässer gelangen.  
Für im Wasser lebende Organismen, wie etwa einzellige Kieselalgen, sind Siliziumverbindungen lebensnotwendig. Kieselalgen produzieren Sauerstoff  
und bilden in den meisten Wasserökosystemen die Grundlage aller Nahrungsbeziehungen. Wenn Kieselalgen nicht genügend Siliziumverbindungen erhalten, können diese auf lange Sicht gesehen absterben und durch andere  
Mikro-Algen, die nicht auf Siliziumverbindungen angewiesen sind, ersetzt werden. Ein verstärktes Wachstum dieser Mikro-Algen würde zu einer verstärkten Trübung des Gewässers führen, die sich auch auf die Fotosyntheserate und den Sauerstoffgehalt auswirken würde.

Flusspferde werden noch immer durch Wilderer bejagt, die deren Fleisch und Zähne verkaufen. Die Anzahl der Flusspferde in Afrika ist in den vergangenen Jahren durch Jagd und Verlust von Lebensräumen in einigen Bereichen um bis zu 90 Prozent zurückgegangen. Ihre Funktion als tierische „Siliziumpumpen“ ist damit deutlich reduziert. Dies betrifft u. a. den Mara River, der etwa 400 km durch Kenia und Tansania fließt und schließlich in den Viktoriasee mündet. Der Viktoriasee wird  
von der heimischen Bevölkerung zum Fischfang genutzt und von der ansässigen Fischindustrie wird ein Großteil der Fischfänge international exportiert.

#### Verändert aus:

Schoelynck, J. et al.: Hippos (Hippopotamus amphibius): The animal silicon pump.  
In: Sci Adv., 5 (2019) 5, S. 1-10.

## M2 Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Organismen Ostafrikas

#### M2a: Wechselbeziehungen an Akazienbäumen

Giraffen haben einen starken Einfluss auf ihren Lebensraum. Bei Akazien bilden  
sich in Abhängigkeit von der Anzahl an Giraffen in einem Gebiet und der damit verbundenen Fraßintensität an den Bäumen zunehmend größere Dornen. Darüber hinaus verfügen sie über pflanzliche Bitterstoffe, wie Tannine, die in den Blättern eingelagert sind und einen Fraßschutz darstellen. Akazien stellen auch eine wichtige Nahrungsquelle für blattfressende Insekten dar, sodass sich die Biomasse, die Blattproduktion sowie die reproduktive Fitness der Bäume verringern. Die darüber hinaus auf den Akazien vorkommenden Ameisenarten ernähren sich sowohl von pflanzlichen Stoffen wie Nektar als auch von Insektenlarven oder -puppen. Akazien produzieren das ganze Jahr über kohlenhydratreiche Nahrung in extrafloralen Nektarien, die von den Ameisen genutzt wird. Akazien besitzen auch hohle Dornen. Diese Hohlräume werden von Ameisen bei der Aufzucht ihrer Brut verwendet.

#### Verändert aus:

Shorrocks, B.: The Giraffe, Biology, ecology, evolution and behavior.  
Wiley-Blackwell, Chichester 2016.

#### M2b: Untersuchungen zur Fraßzeit von Massai-Giraffen an Akazien

Giraffen ernähren sich von Blättern hochwachsender Gehölze wie Akazien. Eine ausgewachsene Giraffe frisst dabei etwa 34 kg Blattmasse pro Tag. Auf einigen Akazien-Arten existieren dauerhaft Ameisenvölker aus jeweils einer Ameisengattung, wie Crematogaster oder Tetraponera. Das Abreißen der Blätter durch Giraffen verursacht Vibrationen des Akazien-Baumes, die durch die Ameisen wahrgenommen werden können. Es wurde beobachtet, dass Ameisen der Gattung Crematogaster in die Nasen von Giraffen eindringen.

Forscher untersuchten den Anteil der Fraßzeit von Massai-Giraffen an Akazienbäumen, die von jeweils einer bestimmten Ameisenart besiedelt wurden.

**Zeit in relativen  
Einheiten**

100

80

60

40

20

0

**1**

**2**

**1**

**2**

Crematogaster mimosae

Tetraponera penzigi

**2**

Anteil Fraßzeit an Gesamtzeit

**1**

Gesamtzeit am Baum

**Legende:**

#### Zusammengestellt und verändert aus:

Martins, D. J.: Not all ants are equal […].   
In: African Journal of Ecology, 48 (2010), S. 1115-1122.

Hager, F., Krausa, K.: Acacia Ants Respond to Plant-Borne Vibrations Caused by Mammalian Browsers, Bochum 2019.

#### Gesamtergebnis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aufgabe** | **Mögliche Punkte** | **Erreichte Punkte** |
| **3.1** | **8 BE** |  |
| **3.2** | **10 BE** |  |
|  | **6 BE** |  |
| **3.3** | **6 BE** |  |
|  | **10 BE** |  |