|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2025** | **Biologie** | **Material für Prüflinge** |
| **Vielfalt des Lebens** | **eA** | **Prüfungszeit\*: 300 min** |

\* einschließlich Auswahlzeit

Name: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Aufgabe 4: Elefanten und ihre Stoßzähne

Elefanten besiedeln die Erde seit ca. 7 Millionen Jahren  
und weisen daher charakteristische Angepasstheiten an ihren Lebensraum auf. Aus ihrer Evolution sind drei heute lebende, aber zum Teil schwer abgrenzbare Arten hervorgegangen.  
Bei einer Art, dem Afrikanischen Elefanten, wurde ein Fall von besonders rasanter Evolution dokumentiert. Bezüglich eines Schutzkonzeptes für den Afrikanischen Elefanten ist ein Entscheidungskonflikt entstanden.

4.1 Erläutern Sie die Angepasstheit des Afrikanischen Elefanten an seinen Lebensraum am Beispiel von Körper-, Ohrengröße und Stoßzahnlänge (**M1**).  
**[06 BE]**

4.2 Stellen Sie die Entstehung vergrößerter Stoßzähne  
beim Afrikanischen Elefanten im Sinne der Synthetischen Evolutionstheorie in einem Fließschema dar (**M1**).  
**[08 BE]**

4.3 Beurteilen Sie jeweils für die in **M2** genannten Artbegriffe, ob es sich bei dem Afrikanischen und dem Asiatischen Elefanten um eine Art oder um zwei getrennte Arten handelt (**M1**).  
**[08 BE]**

4.4 Fassen Sie die Daten der Studien aus dem  
Gorongosa Nationalpark zusammen (**M3**).  
**[06 BE]**

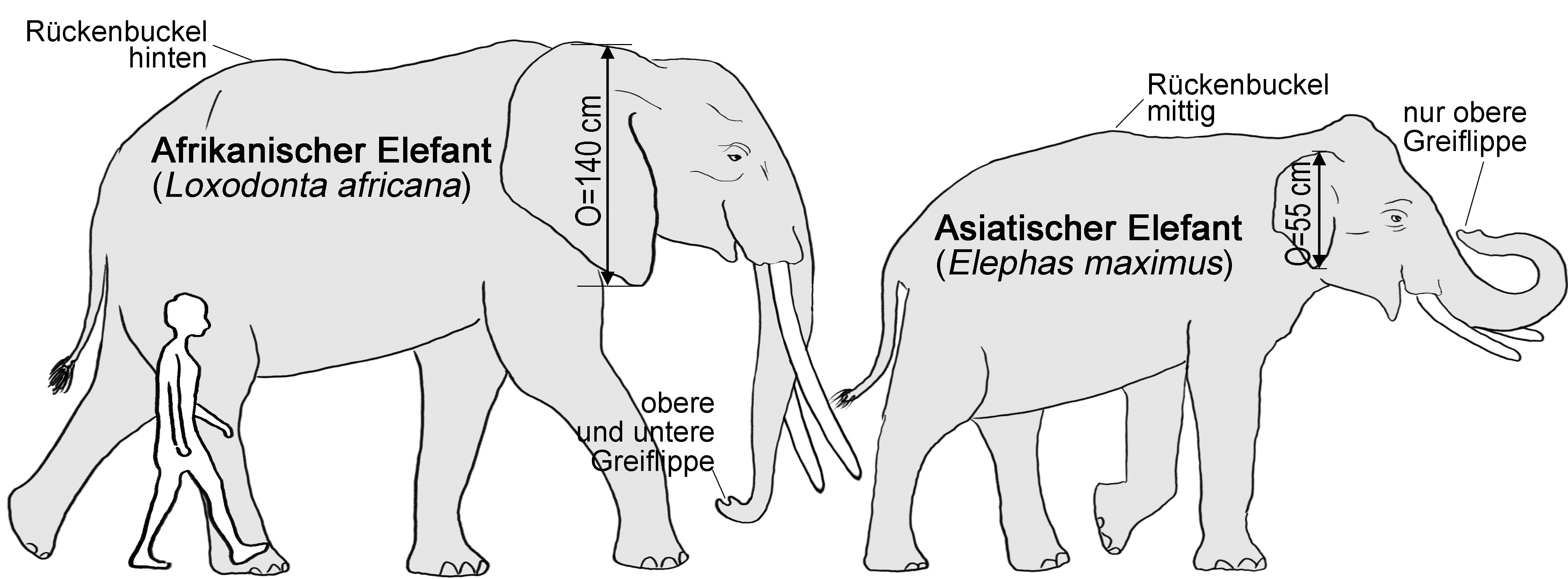
Erklären Sie die rasanten Veränderungen  
der Stoßzahnausprägung der Weibchen beim  
Afrikanischen Elefanten im Gorongosa Nationalpark   
von 1970 – 2010 (**M3**, **M1**).  
**[06 BE]**

4.5 Formulieren Sie zwei Pro-Argumente und ein Kontra-Argument zum Abschuss Afrikanischer Elefanten in Botswana (**M4**).  
**[06 BE]**

## Material

### M1 Afrikanischer und Asiatischer Elefant

Der Afrikanische und der Asiatische Elefant gehen auf ausgestorbene Verwandte wie zum Beispiel Palaeomastodon (vor ca. 30 Mio. Jahren) zurück, der in feuchten, vegetationsreichen Landschaften lebte. Während der Asiatische Elefant heute vorwiegend Wälder besiedelt, bewohnt der Afrikanische Elefant offene Lebensräume. Diese sind durch hohe Temperaturen, harte Böden und nur einzeln stehende, größere Bäume gekennzeichnet, deren Blätter sie fressen. Gegenüber Palaeomastodon ist der Afrikanische Elefant größer und langrüsseliger. Er hat deutlich größere Ohren und viel längere Stoßzähne. Mit den Stoßzähnen graben die Tiere in  
der Erde nach Wurzeln und Wasser und schälen Baumrinde. Elefanten fehlen Schweißdrüsen zur Verdunstungskühlung.  
Die kaum behaarte Haut ist etwa zwei Zentimeter dick.  
Nur an den stark durchbluteten Ohren ist sie dünner.



**Abb. 1:** Die Männchen des Afrikanischen und Asiatischen Elefanten (O = Ohrenlänge)

(Christiansen, 2004; Larramendi, 2017)

### M2 „Motty“ – Eine Kreuzung aus zwei Elefanten

1978 wurde „Motty“ im Chester Zoo (England) geboren. Seine Mutter war „Sheba“, eine Asiatische Elefantenkuh (Elephas maximus), der Vater war „Jumbolino“, ein Afrikanischer Elefant (Loxodonta africana). Es ist der einzige bekannte Fall einer Kreuzung dieser Elefanten verschiedener Kontinente. „Motty“ starb zwei Wochen nach der Geburt an einer Darminfektion (Tab. 1).

**Hinweis:**  
Tab. 1 befindet sich auf der folgenden Seite.

**Tabelle 1:** Merkmalsvergleich

(Howard, 1979)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ohren** | **Rüsselspitze** | **Rückenbuckel** | **Anzahl Fußnägel** |
| **Sheba**  (E. maximus) | klein,  zugespitzt | nur obere Greiflippe; diese undeutlich ausgeprägt (Abb. 1) | mittig (Abb. 1) | Vorderfuß 5  Hinterfuß 4 |
| **Jumbolino**  (L. africana) | groß,  abgerundet | mit oberer und unterer Greiflippe; beide deutlich ausgeprägt (Abb. 1) | hinten (Abb. 1) | Vorderfuß 4  Hinterfuß 3 |
| **„Motty“** | groß,  zugespitzt | nur obere Greiflippe; diese deutlich ausgeprägt | mittig und hinten | Vorderfuß 5  Hinterfuß 4 |

#### Artbegriffe in der Biologie

Zu einer Art gehören…

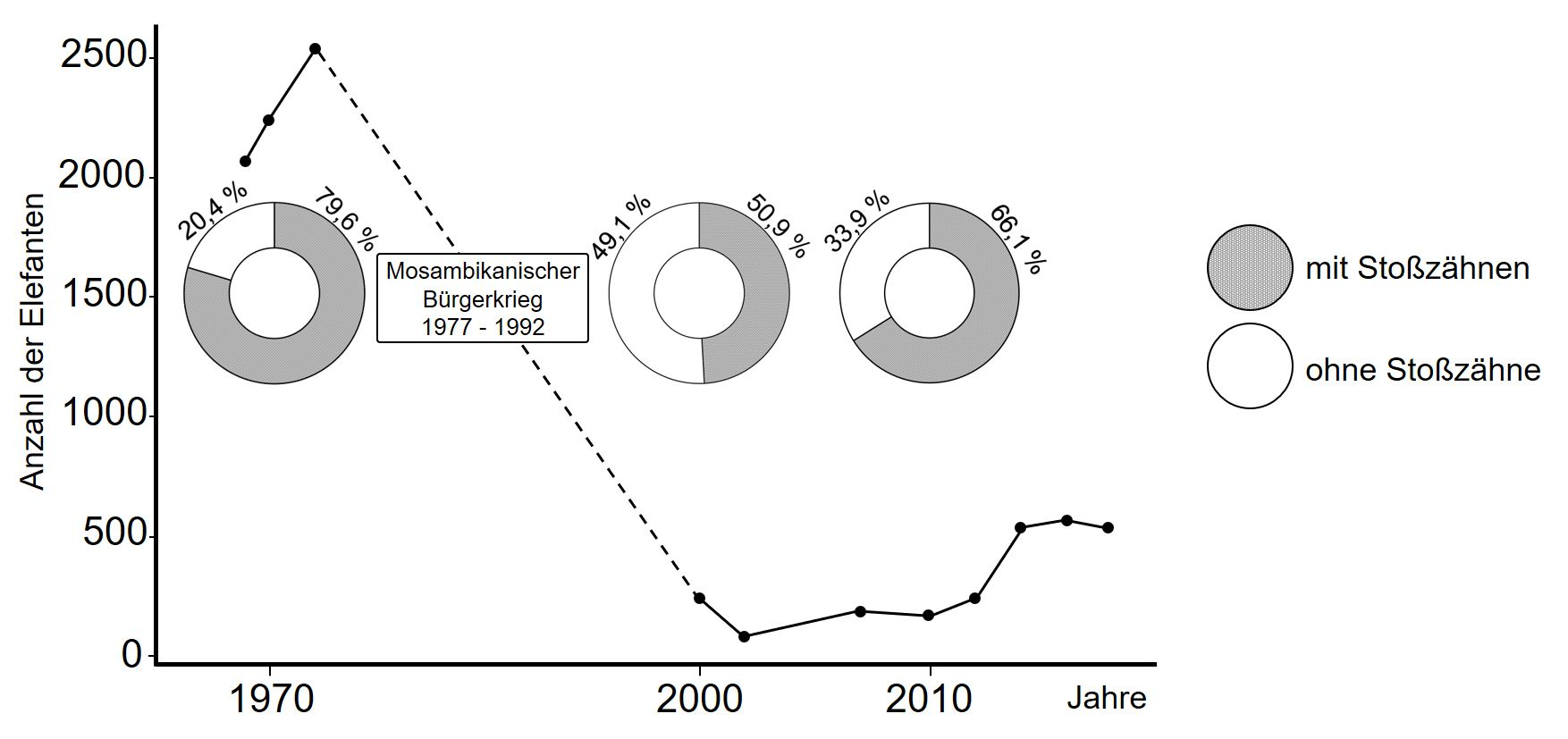
… Individuen mit übereinstimmenden Körpermerkmalen (morphologischer Artbegriff).

… Individuen, die fruchtbare Nachkommen zeugen können (biologischer Artbegriff).

… Individuen, die sich in ihrem natürlichen Lebensraum paaren und fruchtbare Nachkommen zeugen können (populationsgenetischer Artbegriff).

### M3 Selektionsprozess im Gorongosa Nationalpark (Mosambik)

Die Population des Afrikanischen Elefanten im Gorongosa Nationalpark wurde in der Zeit vor und nach dem Bürgerkrieg beobachtet. Dabei wurden Daten über die Größe der Gesamtpopulation und die Stoßzahnausprägung der Weibchen erhoben (Abb. 2). Während des Bürgerkriegs wurden viele Elefanten getötet, um durch den Verkauf der Stoßzähne  
Waffen und Soldaten zu finanzieren.



#### Abb. 2:

Entwicklung der gesamten Elefantenpopulation im Gorongosa Nationalpark (Kurve) und Stoßzahnausprägung der Weibchen in den Jahren 1970, 2000 und 2010 (Kreisdiagramme)

Bei genetischen Untersuchungen fand man heraus, dass es  
ein Allel eines Wachstumsgens für Stoßzähne gibt, welches  
ein Auswachsen der Stoßzähne bei Weibchen verzögert oder verhindert. Dieses Allel führt außerdem häufig zum Absterben männlicher Embryonen.

(Campbell-Staton et al., 2021; Seynsche, 2021)

### M4 Konflikt um den Afrikanischen Elefanten in Botswana

In Botswana gelten Elefanten als gute Einnahmequelle für den Tourismus. Um den beliebten Beobachtungstourismus noch attraktiver zu gestalten, hat man zusätzliche Wasserlöcher für die Elefantenherden geschaffen. Einige Jahre lang bestand ein totales Abschussverbot. Die illegale Wilderei nach Elfenbein wurde und wird mit viel Aufwand unterbunden. Der Tierbestand hat sich daher in den vergangenen Jahren erholt und zeigt aktuell mit ca. 130.000 Tieren fast eine Verdopplung gegenüber dem Jahr 1989.

Aber nun sind die Bestände so stark gestiegen, dass Elefanten auf Nahrungssuche die Felder von Bauern verwüsten. Auch Angriffe auf Dorfbewohner mit tödlichem Ausgang sind zu verzeichnen.

Der leitende Direktor des Nürnberger Zoos Dr. Dag Encke  
meint dazu: „Aus Artenschutzgründen, Populationsmanagementgründen [...] müssten die Botswaner bis zu 80.000 Elefanten töten, damit der Lebensraum langfristig für Elefanten und die anderen Tiere erhalten bleibt.“

(Tertilt, 2021; reaev.de)

#### Argumentieren bei einem Entscheidungskonflikt

Bei einem Entscheidungskonflikt werden Pro- und Kontra-Argumente gesammelt. Jedes einzelne Argument soll dabei  
drei Teile umfassen:

• Es enthält eine **normative Aussage bzw. Werteaussage**, d. h. eine Aussage, die sich auf einen Wert oder ein Bewertungskriterium bezieht (z. B. „Für  
die Erhaltung der Gesundheit sollte alles getan werden.“;   
zugrundeliegender Wert: „Gesundheit“).

• Die Werteaussage wird mit einer **deskriptiven Aussage** (Sachinformation bzw. Sachaussage; z. B. „Tägliche Bewegung fördert die Gesundheit.“) verknüpft.

• Aus dieser Verknüpfung ergibt sich dann eine **Schlussfolgerung**, d. h. entweder „pro“, weil der  
Wert erfüllt wird oder „kontra“, weil er verletzt wird.

Folgende Werte und Bewertungskriterien werden beim Argumentieren häufig verwendet:

Umweltschutz

Menschenwürde

Freiheit

Artenschutz

Wohlstand

Bildung

Ansehen

Glück

Sicherheit

Tierwohl