**3**

***Helix* *turbo***

**2**

***Carabus* *helicoides***

**1**

***Eschockus* *blaecki***

**4**

***Lunus* *praeclarus***

**6**

***Schmolla lachni***

**5**

***Pipo* *gucki***

**8**

***Nonoculus* *sinix***

**9**

***Smilex* *laetus***

**7**

***Bürstulus* *longus***

***10* 🕇**

***Apilus meckii***

***11* 🕇**

***Archocephalus* *pilus***

***12* 🕇**

***Palaeocaput* *nudens***

**Stammbäume - Evolution im Kopf**

Eine wissenschaftliche Expedition zum Planeten Cephalocaput, an deren Leitung der renommierte Biologe Karl Dürrwein beteiligt war, entdeckte auf diesem Planeten Lebewesen. Es handelt sich um die abgebildeten Mitglieder des Stammes der Kopflinge (Cephalocaputae) mit den Nummern 1 - 9.

Auch die paläontologisch-geologisch orientierte Forschungsgruppe der Expedition unter Georg Kuhbier war erfolgreich und entdeckte drei fossile Cephalocaputiner, deren genaue zeitliche Datierung jedoch problematisch war: Abb. 10 - 12.

**Aufgaben:**

1. Erstellen Sie einen hypothetischen Stammbaum der rezenten Kopflinge unter Berücksichtigung ursprünglicher und abgeleiteter Merkmale. Gehen Sie dabei von *Palaeocaput nudens* als Stammart aus.
2. Ordnen Sie die fossilen Formen (Abb. *10* und *11*) der Kopflinge in den Stammbaum ein.
3. Zeigen Sie Progressionen auf.
4. Zeigen Sie Regressionen auf.
5. Zeigen Sie Konvergenzen auf.
6. Erläutern Sie die Schwierigkeiten, die Sie bei der Erstellung des Stammbaumes hatten.

**Zusatzaufgabe**: Nennen Sie für ausgewählte Beispiele die Apomorphie(n), die die Monophylie begründen.

**b**

Ordnung Kulleräugler

Fam. Bürstler

Fam. Ohnäugler

Fam. Wuschelköpfe

Fam. Glatzköpfe

Fam. Punktäugler

**g**

**c**

**d**

**a**

**e**

**f**

**h**

**j**

**i**

**Hypothetischer Stammbaum der Kopflinge**

***12* 🕇**

***Palaeocaput* *nudens***

***11* 🕇**

***Archocephalus* *pilus***

***10* 🕇**

***Apilus meckii***

**8**

***Nonoculus* *sinix***

**9**

***Smilex* *laetus***

**7**

***Bürstulus* *longus***

**5**

***Pipo* *gucki***

**3**

***Helix* *turbo***

**2**

***Carabus* *helicoides***

**1**

***Eschockus* *blaecki***

**4**

***Lunus* *praeclarus***

**6**

***Schmolla lachni***

**8**

***Nonoculus* *sinix***

**9**

***Smilex* *laetus***

**7**

***Bürstulus* *longus***

**5**

***Pipo* *gucki***

**3**

***Helix* *turbo***

**2**

***Carabus* *helicoides***

**1**

***Eschockus* *blaecki***

**4**

***Lunus* *praeclarus***

**6**

***Schmolla lachni***

***12* 🕇**

***Palaeocaput* *nudens***

***11* 🕇**

***Archocephalus* *pilus***

***10* 🕇**

***Apilus meckii***

**Hypothetischer Stammbaum der Kopflinge**

Fam. Ohnäugler

(Nonoculidae)

Fam. Punktäugler

(Mikrooculidae)

Fam. Bürstler

(Bürstulidae)

Fam. Wuschelköpfe

(Spiralidae)

Fam. Glatzköpfe

(Apilidae)

Ordnung

Kulleräugler

**b**

**a**

**c**

**d**

**g**

**f**

**e**

**h**

**i**

**j**

**Mögliche Entwicklungen der Kopflinge**

1. *Palaeocaput nudens* (*12*) steht der Stammart nahe; ist evtl. die Stammart?
2. Entwicklung von Strichmund und Haaren bei den Vorfahren aller Kopflinge
3. Entwicklung der Kulleraugen bei den Vorfahren der Ordnung Kulleräugler und der Familie der Glatzköpfe
4. Abspaltung der Apilidae; Apilus meckii als frühe fossile Form zeigt schon die Tendenz zur Reduktion der Haare
5. Aufspaltung der Apili in die rezenten Gattungen Schmolla und Lunus
6. Trennung der Bürstilidae von den Spiralidae vor der Ausbildung der Wuschelhaare
7. Aufspaltung der Spiralidae in die rezenten Gattungen:  
   Zwei Deutungsmöglichkeiten:  
   → frühe Abspaltung von Eschockus; dann evtl. senkrechte Wuschelhaare ursprünglich  
   → frühe Abspaltung von Carabus; dann evtl. senkrechte Wuschelhaare abgeleitet
8. Entwicklung der Punktaugen nach Abspaltung der Ohnäugler (*Nonnullus sinix*)
9. Aufspaltung der Mikrooculidae in die rezenten Gattungen Smilex und Pipo
10. möglicher Anschluss von *Archocephalus pilus*

Drei Deutungsmöglichkeiten:

→ frühe Abspaltung: ursprünglich Form mit Tendenz zur Kulleräugigkeit

→ Abspaltung nach Trennung von den Glatzköpfen: Augen reduziert

→ Abspaltung von den Bürstilidae: Augen reduziert

**Progressionen**: Entwicklung der Haare zu spezialisierten Formen; Entwicklung der Augen

**Regressionen**: Rückentwicklung der Haare (Apilidae); evtl. Rückentwicklung der Augen bei Archocephalus

**Konvergenzen**: Bildung von Augen (Punkt- und Kulleraugen)

**Mögliche Schwierigkeiten**:

* Nicht-Beachtung des Parsimony-Prinzips
* Konvergente Entwicklungen
* Unterschiedliche Bewertung von Merkmalen führt zu verschiedenen Stammbäumen  
  (Apomorphie, Plesiomorphie, Konvergenz)

**Zusatzaufgabe**

* Glatzköpfe: Verlust der Haare
* Kulleräugler: Ausbildung der Kulleraugen
* Wuschelköpfe: Ausbildug von Wuschelhaaren