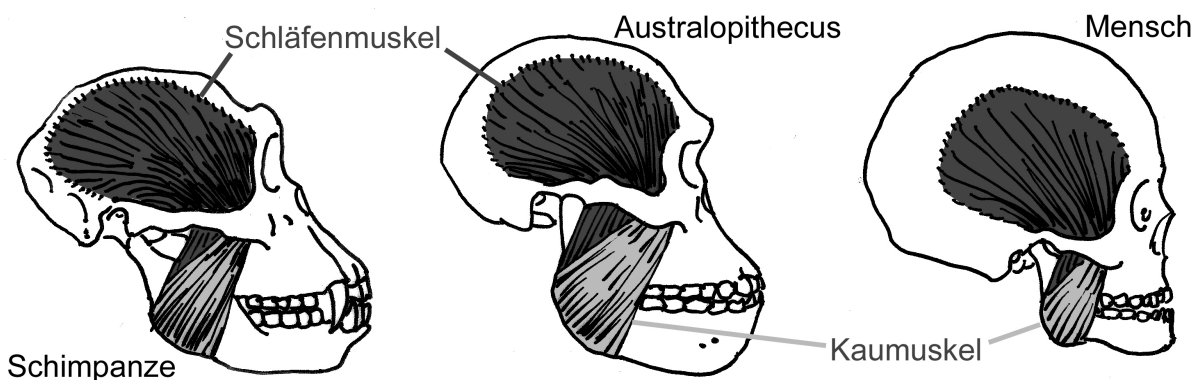


## Kaumuskulatur

Die Kaumuskulatur liefert beim modernen Menschen normalerweise eine Kaukraft von 400-500 N diese kann aber beim „Zähneknirschen“ auf 5000 N also „eine halbe Tonne“ ansteigen.

Anhaltspunkte für die Kaukraft der gesamten Kaumuskulatur liefern zum einen (Aufgabe 1) die Größe der Ansatzstelle des Schläfenmuskels (er erbringt den Hauptteil der Kaukraft) und zum anderen (Aufgabe 2) der Durchmesser der Kaumuskulatur im Jochbogen (sie setzt sich aus dem durchlaufenden Schläfenmuskel und dem Kaumuskel zusammen, der direkt im Inneren des Jochbogens ansetzt. Beide Muskeln füllen den gesamten Querschnitt des Jochbogens aus).

**Aufgabe 1** Finden Sie die Ansatzstellen des Schläfenmuskels bei mehreren Schädeln (gut zu sehen bei Gorilla, Schimpanse, *P. boisei*, *H. erectus* und *H. sapiens*) zum Teil bieten Knochenkämme zusätzliche Ansatzflächen für den Muskel. Ordnen Sie die Arten nach der Größe der Fläche der Ansatzstelle des Schläfenmuskels im Verhältnis zur Schädel-Gesamtgröße.



**Aufgabe 2** Bestimmen Sie die Querschnittsfläche der Kaumuskulatur innerhalb des Jochbogens bei mehreren Schädeln. Drücken Sie dazu ein kariertes Stück Papier (für die Abbildung wurde der besseren Verständlichkeit wegen ein Transparentpapier gewählt) möglichst eben an die Unterseite des Jochbogens und zeichnen / reiben (Frottage-Technik) Sie mit einem Bleistift den Innenrand der weitesten Stelle auf das Papier.



Ein einfaches Auszählen der Kästchen innerhalb der Markierung und die Anzahl der Kästchen geteilt durch 4 gibt Ihnen die Querschnittsfläche in  $\text{cm}^2$ .

**Aufgabe 3** Schätzen Sie – ausgehend von einer Zugkraft von 40 N pro  $\text{cm}^2$  Querschnittsfläche – die Kaukraft der untersuchten Arten ab.

**Aufgabe 4** Versuchen Sie sich an einer Erklärung Ihrer Ergebnisse.

**Anmerkung:** Für eine vollständige Untersuchung der Kaukraft der Fossilien müssten noch die anderen beteiligten Muskeln untersucht werden. Ebenso spielen Hebellänge und Hebelwinkel der einzelnen Muskeln eine Rolle – das wurde hier völlig ignoriert. Ihre Ergebnisse erfassen also nur einen Teilaspekt der gesamten Problemstellung. [Die Kaukraft von 40 N/ $\text{cm}^2$  versteht sich als Kaukraft pro 2mal Fläche in  $\text{cm}^2$  (rechts und links jeweils 20 pro  $\text{cm}^2$ ).]