

# Professionelle Präparation von Tierschädeln

## Eine Anleitung

Das Ziel einer professionellen Knochenpräparation sind fett- und gewebe- und damit geruchsfreie und dauerhaft lagerfähige Schädel. Wichtig ist die Erhaltung feiner Knochenstrukturen und zum Schädel gehörende, nicht mit diesem fest verbundenen Knochen. Ausgehend von einem möglichst unbeschädigten Ausgangsmaterial gliedert sich die Präparation eines Schädels in folgende aufeinander aufbauende Schritte:

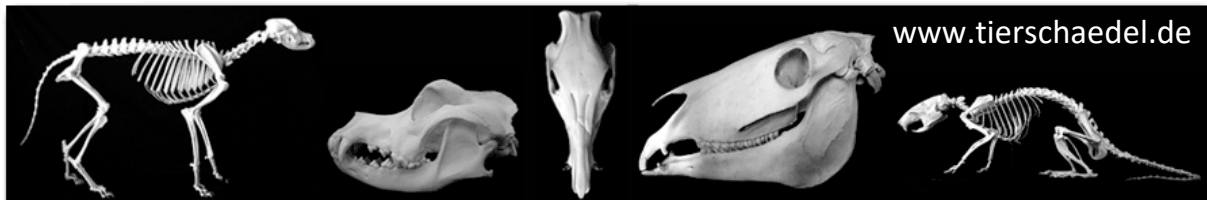
### 1. Abfleischen

Die Haut mit Fell, die Muskulatur, Sehnen und Organe (Gehirn, Augen) werden im unbehandelten Rohzustand manuell so weit wie möglich entfernt. Dabei dürfen feine Knochenfortsätze oder dünne Knochen (z.B. die Siebröhren unter den Nasenbeinen oder die Tränenbeinblase) nicht beschädigt werden und nicht fest mit dem Schädel verwachsene Knochen wie Nasenknochen (bei Schweinen) Zungenbeine oder Augenringe (bei Vögeln) nicht verloren gehen. Der Unterkiefer wird vom Oberkiefer gelöst (Ausnahme beim Dachs) und Nahrungsreste von den Zahnreihen entfernt.

Für das Entfernen des Gehirns eignen sich Hirnlöffel, für das Entfernen von Gewebe Pinzette, Skalpell und Gewebeschere. Je besser der Schädel vor den weiteren Bearbeitungsschritten entfleischt ist, umso mehr Zeit und teilweise teure Hilfsmittel erspart man sich.

### 2. Weiche

Aus dem Nasen-Rachenraum und von den Zahnreihen werden Nahrungsreste oder Blutergüsse durch Ausspülen bzw. Abbürsten entfernt. Anschließend werden Schädel und Unterkiefer zum Entbluten in ein Gefäß mit kaltem (Zimmertemperatur) Leitungswasser komplett eingetaucht. Das Wasser wird solange regelmäßig gewechselt, bis es sich nicht mehr rot färbt und das am Schädel noch anhaftende Muskelfleisch hellrosa gefärbt ist. Zum besseren Entbluten und zur Vorbeugung der Bildung von Kalkseifen (weiße Ablagerungen am Knochen) insbesondere in kalkhaltigem Wasser können 10 bis 30 g Kochsalz pro Liter Wasser zugegeben werden. Zusätzlich können auch noch Bakterizide (Mollescal C) und/ oder Fett-Emulgatoren (Supralan UF) zugegeben werden, nach eigener Erfahrung ist das aber nicht zwingend notwendig. Neben dem Entbluten bewirkt dieser mehrere Tage dauernde Prozess auch das Einweichen der noch anhaftenden Gewebereste.



### 3. Mazeration

Mit Mazeration sind alle Verfahren zur Auflösung von organischem Gewebe gemeint. Der vielfach bei der Trophäenpräparation empfohlene und praktizierte Vorgang des „Auskochens“ ist keine Mazeration, da hier das Gewebe gekocht und anschließend manuell entfernt und nicht aufgelöst wird. Zudem greifen die hohen Temperaturen beim Kochen den Knochen an und es gehen feine Strukturen (Nasenmuscheln) verloren.

#### 3.1. Fäulnismazeration

Zur Auflösung aller Eiweiße wie Muskeln, Sehnen und Bänder lässt man nun den Schädel komplett unter Wasser solange in warmer Umgebung ohne Wasserwechsel stehen, bis alles organische Gewebe abgefaut ist. Je nach Größe des Schädels kann dies mehrere Tage bis wenige Wochen dauern. Zur Vermeidung einer Geruchsbelästigung bietet sich ein Gefäß mit Deckel an. Im Vergleich zur enzymatischen Mazeration bewirkt diese Methode eine deutlich schlechtere Entfettung.

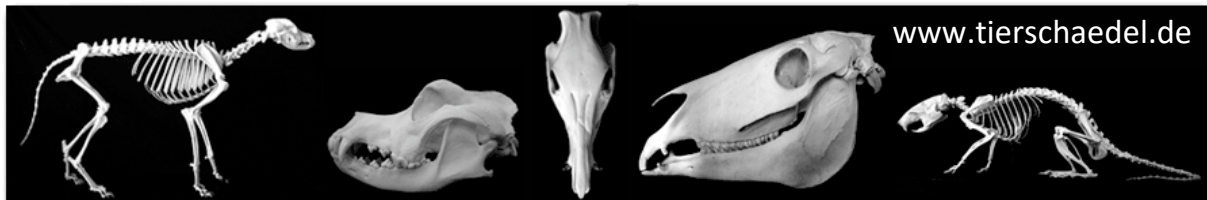
#### 3.2 Enzymatische Mazeration

Bei dieser Methode zersetzen eiweißspaltende Enzyme (Proteinasen wie Enzymim, Alkalase oder Papain) innerhalb weniger Stunden die Gewebereste und emulgieren Fett (Bezug der Enzymmittel unter [www.taxidermy.ch](http://www.taxidermy.ch)). Zur optimalen Wirkung der Enzyme benötigt man in Hinblick auf Temperatur und PH-Wert ein konstantes Milieu.

Hier ein Beispiel für eine enzymatische Mazeration mit Alcalase:

- 20 g ALCALASE pro Liter Leitungswasser 55°-58°C
- 10 g/l Salz
- optional 1-5 g/l Supralan UF (Fettemulgierung)
- optional 1-5 g/l Supralan 67(Fettemulgierung)
- optional 0.5-1 g/l Supralan ON (Weichhilfsmittel)
- optional 0.1 g/l Mortanol 30 (Bakterizid)
- PH Wert 8,0-8,5 mit Natriumbicarbonat einstellen und öfters kontrollieren
- Bad regelmäßig umrühren

Ein großer Kochtopf auf einer Wärmeplatte eignet sich aus eigener Erfahrung gut für die enzymatische Präparation. Das Bad kann dann mithilfe einer alten Decke warmgehalten werden. Ansonsten einen alten Backofen oder Wärmeschrank verwenden.



Alternativ können eiweißspaltende Enzyme aus einem Waschmittel-Baukastensystem (z.B. Biozym SE) verwendet werden. Ein Schädel (Katzengröße) braucht bei 60°C und einer Mazerationslösung von 1:10 im Wärmeschrank ca. 2-7 Tage. Die Lösung sollte alle 1-2 Tage vorsichtig umgerührt werden.

### 3.3 Vollständiges Entfleischen mithilfe von Speckkäfern alternativ zur Mazeration

Vor allem bei kleinen Schädeln mit filigranen Knochen (z.B. Jochbögen oder Siebröhren) eignet sich als Alternative zur Mazeration die Bearbeitung mit Speckkäfern (z.B. *Dermestes maculatus* oder *Dermestes haemorrhoidales*). Speckkäfer lassen sich in einem dunkel stehenden Terrarium bei 25-30°C in einem feinen unbehandelten Sägemehlsubstrat halten. Die entfleischten und geweichten Proben werden leicht angetrocknet. Wichtig ist, dass das Gewebe vorher nicht mit Chemikalien in Berührung kam (z.B. Schädel von eingeschlaferten Tieren, keine Chemikalien bei der Weiche verwenden!) und nicht zu feucht ist, da sonst die Speckkäfer absterben. Sind ausreichend Speckkäfer vorhanden, werden z.B. von einem enthäuteten kleinen Schädel innerhalb von ein bis zwei Tagen alles Fleisch und alle Sehnen komplett abgefressen. Es empfiehlt sich die vorherige Entfernung der Augen und des Gehirns, da Gehirn schnell verwest. Bei dieser Methode bleiben – im Gegensatz zur Mazeration - alle Zähne in ihren Zahnfächern. Die Speckkäfer nehmen ihren Wasserbedarf über den Fleischverzehr auf. Größere Schädel müssen vor dem Legen in das Terrarium getrocknet sein, damit keine Fäulnisprozesse eintreten, die zur Geruchsbelästigung und zum Absterben der Speckkäfer führen können.

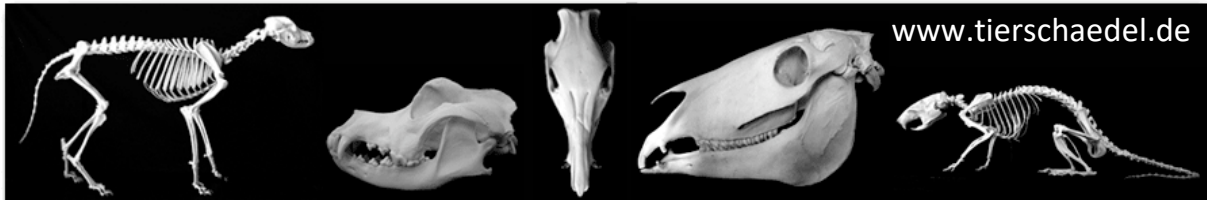
### 3.4 Fliegenmaden

Im Sommer ist auch ein Abfressen lassen des Schädels von Fliegenmaden möglich. Das Fleisch sollte dazu immer leicht feucht sein. Der Schädel kann mit einem feuchten Handtuch umwickelt werden oder in eine Plastiktüte mit Löchern gelegt werden.

### 3.5 Präparation durch Ameisen / Vergraben

Schädel in Ameisenhaufen zu legen kann nicht empfohlen werden. Zum einen verfärbt das verrottende Pflanzenmaterial den Schädel und zum andern greift die Ameisensäure die Knochenoberfläche an. Außerdem werden Schädel von Aasfressern aus Ameisenhaufen verschleppt. Bei zu langer Lagerung im Ameisenhaufen gehen meist auch Zähne verloren.

Auch beim Vergraben von Schädeln zur Fäulnis-Mazeration treten Verfärbungen auf und gehen Zähne verloren.



#### 4. Entfettung

Um eine Zerstörung der Knochen durch Restfette und daraus entstehende Fettsäuren zu verhindern, muss ein Knochenpräparat sorgfältig entfettet werden. Dazu legt man den Schädel in Waschmittel mit fettsplattendes Enzymen wie z.B. „Biozym F“ mehrere Wochen bei ca. 60 °C ein. Gegebenenfalls muss dieser Prozess im Abstand von mehreren Monaten oder Jahren nochmal wiederholt werden.

Die beste Alternative stellt die Kaltentfettung mit Aceton in einer Entfettungsreihe dar. Da Aceton leicht entzündlich ist und sich bei Erwärmung explosiv verhält, ist eine Einarbeitung in diese Methode nach Niederklopper u. Troxler (2001) zwingend.

Die professionelle Entfettung mit Methylenchlorid in einer von Museen oder Instituten betriebenen Entfettungsanlage ist vor allem bei großen, stark fettenden Schädeln anzuraten. Da es von solchen Einrichtungen nur wenige gibt, muss man unter Umständen mit längeren Wartezeiten rechnen. Die Entfettung eines Schädels von Pferdegröße kostet etwa 70 bis 100 Euro.

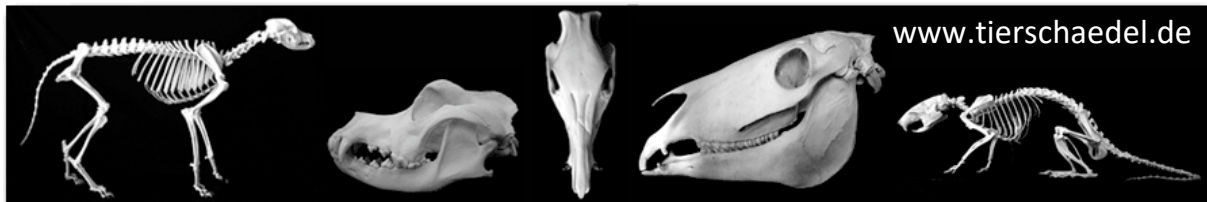
In der Literatur finden sich „Entfettungsrezepte“ mit Soda und anderen Basen (z.B. Waschmittel), teilweise mithilfe von erhitztem oder kochendem Wasser. Das kann aber starke Schäden an der Knochenstruktur verursachen und sollte vermieden werden. Wenn keine andere Möglichkeit zur Entfettung besteht, können aus eigener Erfahrung aber gute Ergebnisse mit lauwarmem Wasser und Waschmittel erzielt werden (verschließbares Gefäß auf die Heizung stellen).

Alternativ können fettsplattende Enzyme aus einem Waschmittel-Baukastensystem verwendet werden, z.B. Biozym F. Einen Katzenschädel zu entfetten dauert in der Entfettungslösung 1:10 bei 60°C ca. 2 Wochen.

#### 5. Bleichen

Bei einem nahezu vollständig entbluteten und entfetteten Schädel ist Bleiche nicht zwingend notwendig und führt jetzt nur noch zu einer zusätzlichen Aufhellung und geringeren Geruchsbelastung. Dazu wird das in jeder Apotheke erhältliche Wasserstoffperoxyd mit Wasser zu einer 3%-igen Lösung verdünnt und der Schädel darin eingelegt. Nach 30 bis 40 Minuten bei 50 °C kann der Schädel aus dem Wasserbad geholt werden. Anschließend wird er mit klarem Leitungswasser gespült und getrocknet. Wird der Schädel dabei in Tageslicht gestellt, hilft die UV-Strahlung bei der Bleiche.

Lose Zähne oder Schnabelhäute können mit Holzleim oder Sekundenkleber geklebt werden. Das Reißen von Zähnen wird durch Bepinseln mit Holzleim verhindert.



## 6. Schädel mit Hörnern

Schädel mit Hörnern sind etwas schwieriger zu präparieren, weil der Schädel mit Hornschläuchen unter Umständen nicht in das Mazerationsgefäß passt. Um die Hornschläuche bei z.B. Schaf- oder Ziegenschädeln abziehen zu können, muss man den entfleischten und gewässerten Schädel bzw. die Hörner vorsichtig kochen. Durch Klopfen auf die Hornschläuche lösen sich diese dann nach ca. 1 Stunde (je nach Alter des Tieres) und können abgezogen werden. Nachdem der Schädel alle Schritte durchlaufen hat, werden die Hornschläuche wieder mit Holzleim auf die Hornzapfen geklebt. Durch das Einreiben mit dunkler Möbelpolitur bekommen sie eine natürliche, leicht glänzende Farbe.

## 7. Behandlung von Fundschädeln

Fundschädel aus dem Wald bilden oft die ersten Schädel einer Sammlung. Diese können durch Witterungseinflüsse entkalkt und dadurch porös sein. Ihnen fehlen oft einzelne Zähne oder Knochen. In aller Regel erübrigen sich bei ihnen das Abfleischen und die Weiche, da ihnen meist kein Gewebe oder nur noch wenige vertrocknete Reste anhaften. Verfärbungen durch Bodenstreu, Erde oder Algenbewuchs lassen sich nach einem mehrtägigen Wasserbad mit Spülmittel- oder Waschmittelzusatz mit einer Zahnbürste entfernen. Eine Bleiche mit Wasserstoffperoxyd sorgt danach für eine gleichmäßig helle Färbung. Eine aufwändige Entfettung lohnt in den meisten Fällen nicht oder ist aufgrund der Verwitterung auch nicht mehr nötig.

## 8. Hinweise und Quellen

Ein Großteil der Informationen zu dieser Anleitung stammt aus dem inzwischen vergriffenen Buch „Knochenpräparation-Handbuch für Praktiker“ von Peter Niederklopper und Martin Troxler, in dem die einzelnen Arbeitsschritte und Fehlerquellen auch für Laien gutverständlich beschrieben werden.

Eine Kurzfassung dieser Anleitung wurde in dem Buch „Mittel- und Großsäuger: Bildbestimmungsschlüssel anhand von Schädelmerkmalen“ von Joachim Jenrich, Paul-Walter Löhr, Franz Müller und Henning Vierhaus veröffentlicht.

Anleitungen zur Präparation und zum Aufbau verschiedener Tierskelette gibt es auf Englisch als Buch oder PDF bei [www.theboneman.com](http://www.theboneman.com)