

JORK MEYER und FRAUKE ZILLMANN, Jena und Bielefeld

## Wie alt? – Methoden zur Altersschätzung bei der Nutria, *Myocastor coypus* (Molina, 1782)

Schlagworte/key words: Altersbestimmung, Gompertz-Modell, Nutria, *Myocastor coypus*, Wachstumskurven

### Einleitung

Für viele Bereiche der Wildbewirtschaftung, Ökologie und Zoologie sind zuverlässige Schätzungen des Alters von Individuen von grundlegender Bedeutung. Besonders für die Beschreibung und Vorhersage demographischer Parameter sind gesicherte Zuordnungen zu definierten Altersklassen eine Grundvoraussetzung. Für Tiere, hier speziell für Säuger, die mehrere Jahre leben, wurden dafür eine Reihe von Methoden entwickelt und publiziert. Unterteilen kann man dieses Methodenspektrum in Verfahren, die am lebenden Tier angewendet werden können und solche, für die Organe entnommen werden müssen. Eine wichtige Frage in der Praxis und Wissenschaft ist: Sind die Ergebnisse der verschiedenen Methoden direkt vergleichbar oder sind ggf. aufwendige Modifikationen der einzelnen Methoden nötig? Am Beispiel der Wildart *Myocastor coypus* (Nutria, Sumpfbiber) sollen hier einige Methoden zur Altersschätzung auf ihre Konsistenz hinsichtlich der erreichten Schätzwerte und ihrer Anwendung auf verschiedene Vorkommen diskutiert werden.

Die Art *M. coypus* ist ursprünglich in Südamerika heimisch. Wegen der Pelzqualität, des Fleisches und Eignung als Jagdwild sowie

Versuche, diese Art für die Landschaftspflege einzusetzen, wurde Tiere in einer Vielzahl von Habitaten ausgebracht oder kamen durch Ausbrüche aus Zuchtanlage in Freiheit (GOSLING et al. 1981; MICOL und DONCASTER 1989; MEYER 2001). Heute findet man frei lebende Vorkommen auf allen Kontinenten (außer Antarktika; CARTER und LEONARD, 2002). Da sich in einigen Gebieten ein Management der Populationen als notwendig erwies, ergab sich schnell der Wunsch nach ausreichend genauen Methoden der Altersschätzung (DIXON et al. 1979; GOSLING et al. 1980; SHERFY et al. 2006).

### Material und Methoden

#### Datengrundlage

Es wurde nationale und internationale Literatur ausgewertet, die nachvollziehbare Angaben zur jeweiligen methodischen Vorgehensweise und zu eventuellen Modifikationen enthielten. Aus den publizierten Methoden wurden solche ausgewählt, die mit einem vertretbaren technischen und zeitlichen Aufwand ein Ergebnis liefern und somit relevant für die Praxis sind. Aufwändigere Techniken wie Zahnschliffe (MIURA, 1985) blieben hier unberücksichtigt. Außerdem

wurden solche Schätzmethode berücksichtigt, die in der Vergangenheit bereits bei *M. capyus* angewandt wurden. Die ausgewählten Methoden wurden auf Tiere angewendet, die im Zeitraum 1998 bis 2004 in einer urbanen Population in Saalfeld / Thüringen (50° 40' Nord; 11° 20' Ost) gefangen oder erlegt wurden (MEYER, 2001, 2006; MEYER et al. 2005).

Verglichen wurden die Altersschätzung aufgrund des Trockengewichtes der Augenlinsen (GOSLING et al., 1980), des Zahnstatus (JENTZSCH, 1956; Wenzel, 1974), der Verknöcherungen (Ossifikation) der Schädel (WENZEL, 1974), von Kombinationen verschiedener morphometrischer Informationen (REGGIANI et al., 1995) sowie des Körpergewichtes (DIXON et al., 1979; WILLNER et al., 1983). Insgesamt lagen Daten von 90 Tieren (57 Männchen und 33 Weibchen) vor. Für jedes Tier wurde das Alter mit jeweils mindestens zwei Methoden geschätzt.

### **Trockengewicht der Augenlinsen**

Die Gewichte der getrockneten Augenlinsen wurde nach dem Protokoll von GOSLING et al. (1980) ermittelt. Von erlegten Tieren wurden die Augen möglichst umgehend komplett entnommen und in 10 %-iges Formalin für mindestens vier Wochen fixiert. Anschließend wurden die Linsen herauspräpariert und 22 Stunden bei 80°C getrocknet. Die Linsen wurden mit einer Genauigkeit von 0,1 mg gewogen und der Mittelwert aus beiden Linsengewichten gebildet. Die Schätzung des Alters erfolgte nach umstellen der Gleichung

$$\log(\text{Alter} + K) = 0,511 + 0,013 (\text{Trockengewicht der Augenlinsen}),$$

wobei K die Tragzeit für Tiere in frei lebenden Populationen (4,34 Monate, GOSLING et al., 1980) darstellt.

### **Zahn- und Schädelentwicklung**

Im deutschsprachigen Raum wurde und wird bis heute oft auf die 1956 publizierte Dissertation von JENTZSCH zurückgegriffen. In dieser Arbeit werden die Breite der Schneidezähne (Incisivi) sowie Zahnstatus und Ossifikationen

des Schädels als Merkmale für eine Altersschätzung herangezogen. Durch WENZEL (1974) wurden die Alterseinstufungen aufgrund von Zahnstatus und Schädelmerkmalen weiter bearbeitet. Für den vorliegenden Beitrag wurden die methodischen Ansätze der Breitenmessung der Incisivi nach JENTZSCH und die Bewertung sonstiger Schädelmerkmale getrennt betrachtet, da ein Vermessen der Schneidezähne prinzipiell auch am lebenden Tier möglich ist, während die Bewertung von Schädelmerkmale i.d.R. die Tötung des Tieres bedingen.

### **Kombinierte Methoden**

Einige Autoren schlugen Ansätze zur Altersschätzung vor, die es erlauben alle benötigten Informationen am lebenden Tier zu erheben. Zudem berücksichtigten diese Methoden die für die jeweilige Population zutreffenden phänotypischen Besonderheiten. REGGIANI et al. (1995) entwickelten anhand einer frei lebenden Population in Italien eine Formel zur Altersschätzung, die das Gewicht (W) in kg, die Körperlänge (TTL) und die Länge des Hinterfußes (HFL) in cm beinhaltet:

$$\ln \text{Alter} = -1,955 + 0,123 (W) + 0,017 (TTL) + 0,222 (HFL).$$

Das Alter wird in Monaten geschätzt.

Alle bislang beschriebenen Methoden benötigten Tiere bekannten Alters, um die jeweiligen Veränderungen von Merkmalen einem bestimmten Alter zuzuordnen (JENTZSCH, 1956; WENZEL, 1974) oder verwendeten bereits publizierte Wachstumstabellen als Eichkurve für neue methodische Überlegungen (z.B. bei REGGIANI et al., 1995).

Im Gegensatz dazu bietet die von DIXON et al., 1979 vorgestellte und 1983 von WILLNER et al. validierte Methode der fraktalen Gewichtszunahme die Möglichkeit, ohne Referenztiere sehr genaue Altersschätzungen aufgrund des Körpergewichtes zu erlangen. Zudem können populations- und geschlechtsspezifische Wachstumsraten ermittelt und berücksichtigt werden. Die Methode beruht auf den Zunahmen des Körpergewichtes bei Tieren, die individuell markiert und mindestens zweimal gefangen wurden. Von Bedeutung ist es, möglichst Tiere

aus allen Altersstufen in die Analyse eingehen zu lassen.

Die fraktale Gewichtszunahme  $G$  wird als Zunahme des Körpergewichtes zwischen zwei Fangereignissen ( $\Delta W = W_{t_2} - W_{t_1}$ ) in Gramm pro Gramm Körpergewicht und Tag dargestellt. Diese auf das individuelle Gewicht bezogene Wachstumsrate wird für jedes einzelne Individuum ermittelt.

Es werden nur positive Raten berücksichtigt (WILLNER et al., 1983). Abnahmen im Körpergewicht werden Null gesetzt (GUICHON et al., 2003). Die fraktale Gewichtszunahme  $G$  wird gegen das Körpergewicht des jeweiligen Tieres zum Zeitpunkt des Erstfanges aufgetragen (Abb. 1). Durch nicht-lineare Regression mit der Funktion

$$G = b((W_{\max} / W) - 1)$$

können  $b$  und  $W_{\max}$  geschätzt werden. Der Schnittpunkt der Regression mit der Abszisse entspricht  $W_{\max}$ . Die Steigung  $b$  kann mit dem zugehörigen Standardfehler aus der Regression abgeleitet werden.

Beide Parameter werden in eine abgeänderte Gompertz-Funktion der Form

$$W = (W_{\max} - W_0) (1 - e^{-bt}) + W_0$$

eingesetzt (DIXON et al., 1979).

Dabei ist  $W$  das aktuelle Körpergewicht,  $W_0$  wird durch das mittlere Geburtsgewicht der Population gegeben und  $W_{\max}$  stellt das maximale Gewicht dar. Das Alter  $t$  wird in Tagen angegeben. Die Konfidenzintervalle der Funktion werden durch den Standardfehler des Exponenten  $b$  bestimmt.

Für die Anwendung auf die Daten aus Saalfeld wurde  $W_0 = 207$  g angenommen. Dieses von WENZEL (1985) vorgeschlagene mittlere Geburtsgewicht von Farmtieren in Deutschland stimmte gut mit meinen eigenen Messungen in Saalfeld überein. Das maximale Körpergewicht der Männchen musste abweichend zur Methode von DIXON et al. (1979) definiert werden. Zur Annahme des Modells gehört, dass sich die fraktale Gewichtszunahme ständig verringert und bei Erreichen des Höchstgewichtes gleich Null wird. Im Falle der Daten aus Saalfeld zeigten adulte Tiere durchgehend zwar sehr geringe, aber dennoch positive Wachstumsraten.

Dies könnte durch Fetteinlagerungen aufgrund der sehr guten Lebensbedingungen (MEYER 2001; MEYER et al. 2005) zu erklären sein. Diese Verfettung der Tiere verursachte eine nahezu asymptotische Annäherung der Regression an die Abszisse und einen Schnittpunkt bei etwa 60 kg. Da dies unmöglich ein realistisches Körpergewicht bei *M. copysus* sein konnte, wurde  $W_{\max}$  durch das mittlere Körpergewicht der Männchen bzw. Weibchen zuzüglich der doppelten Standardabweichungen approximiert (8,9 kg für Männchen und 7,9 kg für Weibchen; Abb. 1). Einzelne Tiere mit solchen Körpergewichten wurden tatsächlich beobachtet (Meyer, 2001).

### Statistik

Die Übereinstimmung der paarweisen Schätzungen aus den einzelnen Methoden wurde mittels Konkordanzanalyse (Kendall's Tau) bewertet. Diese Analyse gibt die Differenz der Wahrscheinlichkeit von totaler Übereinstimmung ( $H_0$ , Tau = 1) und Abweichungen zwischen den Datenpaaren zweier gegebener Datensätze an. Kendall's Tau ist ein korrelatives Maß und prüft die Übereinstimmung in den Tendenzen der Daten, nicht aber deren absolute Unterschiede. Diese wurden mit paarweisen  $\chi^2$ -tests getestet (Tab. 1).

Das Signifikanzniveau wurde auf 0.005 festgelegt, um der Zahl von paarweisen Vergleichen ( $n = 10$ ) innerhalb der Tabellenrechnung zu tragen (einfache Bonferroni-Korrektur, RICE 1986). Alle Analysen wurden mit STATISTICA (STATSOFT, 2002) durchgeführt.

## Ergebnisse und Diskussion

### Vergleich der Methoden

Die Gegenüberstellung der fünf Schätzmethoden zeigt, dass sich die Methoden hinsichtlich ihrer Trends in der Altersschätzung kaum unterscheiden. Die Ergebnisse sind zumeist hoch signifikant positiv miteinander korreliert (Tab. 1).

Dabei fällt auf, dass jeweils die Schätzungen aufgrund der Schneidezähne und der Schädel am stärksten übereinstimmen. Da Zähne ein Teil

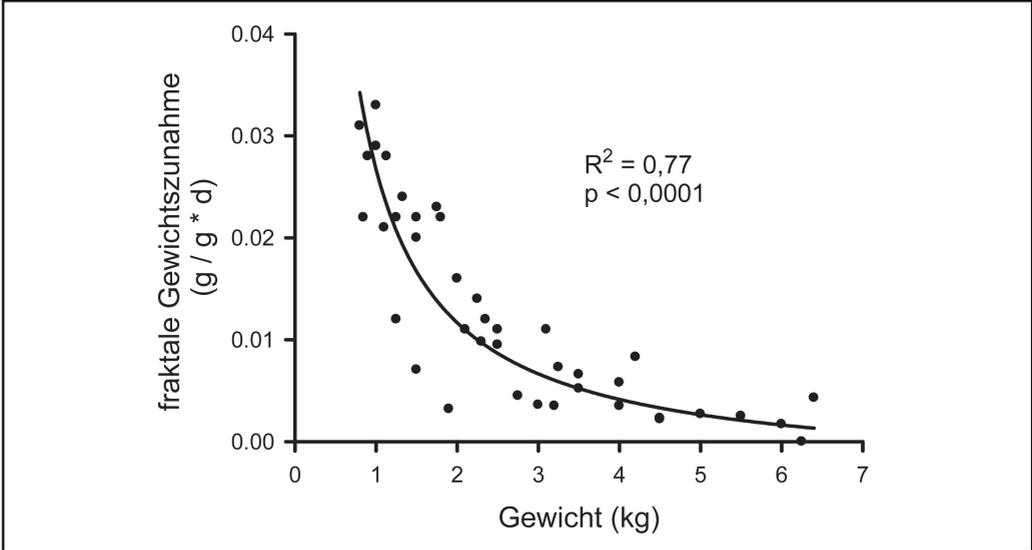


Abb. 1 Regression der fraktalen Gewichtszunahme  $G$  gegen das Körpergewicht bei männlichen Nutria ( $n = 39$ ) in einem urbanen Vorkommen in Deutschland (Saalfeld)

des Schädels sind, besteht eine direkte Abhängigkeit zwischen beiden Messgrößen. Bei den untersuchten Weibchen wurde keine Übereinstimmung zwischen den auf den Abmaßen der Schneidezähne beruhenden Altersschätzungen und der beiden Methoden gefunden, die das Körpergewicht beinhalten. Diese Beobachtung unterstreicht die geringe Nutzbarkeit von gewichtsbasierten Methoden bei weiblichen Tieren.

Während sich die Methoden hinsichtlich ihrer Trends als kohärent erwiesen, zeigten die absoluten Schätzwerte ein entgegen gesetztes Bild. Lediglich die Schätzungen aus den direkt voneinander abhängigen Messungen der Schneidezähne und der Schädelmerkmale wichen durchgehend nicht voneinander ab.

In der Teiltabelle mit den Ergebnissen für die Weibchen zeigte sich eine marginal signifikante Übereinstimmung zwischen den Altersschätzungen aufgrund der Gewichte der Augenlinsen und des Körpergewichtes. Ebenfalls Übereinstimmung herrschte zwischen den Schätzungen aufgrund von Körpermaßen und dem Lebendgewicht. Alle anderen paarweisen Vergleiche zeigten hochsignifikante Unterschiede. Deren Schätzwerte wichen also stark voneinander ab und sind somit nicht für die ungeprüfte Ver-

wendung in theoretischen oder empirischen Arbeiten geeignet. Die Ergebnisse der hier verglichenen Altersschätzmethoden können nicht ohne Korrekturen äquivalent zueinander verwendet werden. Die nötigen Korrekturfaktoren müssen jeweils empirisch ermittelt werden.

Alle hier vorgestellte Methoden haben gemeinsam, dass exakte Altersschätzungen durch individuelle Varianzen erschwert werden können. Weitere teils erhebliche Varianzen in der Ausprägung von Merkmalen sind auf der Ebene von Populationen zu finden. Besonders in Populationen die räumlich isoliert liegen oder die sich hinsichtlich ihrer Habitatqualitäten stark unterscheiden, sind starke Unterschiede in der altersbezogenen Ausprägung von Merkmalen zu erwarten (Phänotypen). Man denke z.B. an Körper- und Geweichtentwicklung beim Rothirsch (Schottland versus Brandenburg; WAGENKNECHT, 1996).

Die besondere Situation in der urbanen Nutriapopulation in Saalfeld verdeutlicht das Grundproblem der Anwendung solcher Schätzmethoden eindrucklich. Die Population der Nutria in Saalfeld wies hohe Wachstumsraten auf. Damit erreichten die Tiere dort bestimmte körperliche Ausprägungen zeitlich eher als z.B. in den Populationen, in denen die Schätzmethoden etab-

*Tabelle 1 Zusammenfassung der paarweisen Testergebnisse von Konkordanzanalyse (Kendall's Tau) und  $\chi^2$ -Tests zwischen verschiedenen Methoden der Altersschätzung bei der Nutria. Die Ergebnisse sind für den ganzen Datensatz, sowie für Männchen und Weibchen separat dargestellt (Konkordanzanalyse unterhalb der Diagonale: Stichprobe N in runden Klammern und Kendall's Tau;  $\chi^2$ -Tests oberhalb: Freiheitsgrade in eckigen Klammern und gerundete  $\chi^2$ -Werte). Nicht-signifikante Ergebnisse ( $P > 0,005$ ) sind in Fettschrift und unter Angabe von P gezeigt.*

	Augenlinsen Gosling et al., 1980	Incisivi Jentzsch, 1956	Schädel Wenzel, 1974	Körpermaße Reggiani et al. 1995	Gewicht Dixon et al., 1979
<b>Total</b>					
Augenlinsen	-	[42] 259	[41] 315	[46] 381	[47] 100
Incisivi	(43) 0,63	-	<b>[59] 59 P = 0,48</b>	[36] 113	[37] 294
Schädel	(42) 0,55	(60) 0,8	-	[36] 185	[37] 525
Körpermaße	(47) 0,61	(37) 0,69	(37) 0,54	-	[54] 581
Gewicht	(48) 0,61	(38) 0,53	(38) 0,46	(55) 0,68	-
<b>Männchen</b>					
Augenlinsen	-	[26] 166	[26] 204	[29] 332	[30] 66
Incisivi	(27) 0,6	-	<b>[36] 41 P = 0,25</b>	[22] 81	[21] 242
Schädel	(27) 0,52	(37) 0,83	-	[22] 104	[21] 274
Körpermaße	(30) 0,55	(23) 0,7	(23) 0,57	-	[34] 553
Gewicht	(31) 0,6	(22) 0,66	(22) 0,56	(35) 0,83	-
<b>Weibchen</b>					
Augenlinsen	-	[15] 55	[14] 78	[16] 49	<b>[16] 34 P = 0,006</b>
Incisivi	(16) 0,69	-	<b>[22] 18 P = 0,7</b>	[13] 32	[15] 52
Schädel	(15) 0,66	(23) 0,78	-	[13] 79	[15] 251
Körpermaße	(17) 0,75	(14) 0,66	<b>(14) 0,43 P = 0,03</b>	-	<b>[19] 27 P = 0,1</b>
Gewicht	(17) 0,67	(16) 0,56	<b>(16) 0,34 P = 0,06</b>	(20) 0,86	-

liert und validiert wurden (Großbritannien: Gewichte der Augenlinsen in, USA: Körpergewichte). Die Wachstumsraten  $b$  ( $\pm$  Standardfehler) der männlichen und weiblichen Nutria in Saalfeld unterschieden sich klar voneinander (Männchen:  $0,00338 \pm 0,00016 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ; Weibchen:  $0,00283 \pm 0,00022$ ). Die ermittelten Wachstumsraten lagen zudem wesentlich höher als für Tiere in anderen Populationen weltweit (nur Männchen gezeigt, Abb. 2).

Werden also ungeprüft bereits vorhandene Alterstabellen oder -funktionen angewendet können die so errechneten Werte im deutlichen Widerspruch mit den realen Gegebenheiten ste-

hen. Wesentlich besser wäre es, die Methoden mittels einer populationsspezifischen Schätzung zu eichen. Zum Beispiel kann das Ergebnis der fraktalen Gewichtszunahme als Eichkurve genutzt werden, um die Koeffizienten der Funktionen für Augenlinsen oder kombinierte Altersschätzungen anzupassen. Damit wäre es auch möglich, die methodisch bedingten Fehler zu quantifizieren.

Es ist leider oftmals nicht praktikabel, eine ausreichend große Stichprobe der zu messenden Merkmale in einer Population zu erheben. Gründe dafür sind meist ein unzureichender Anteil an markierten Tieren sowie bestehende

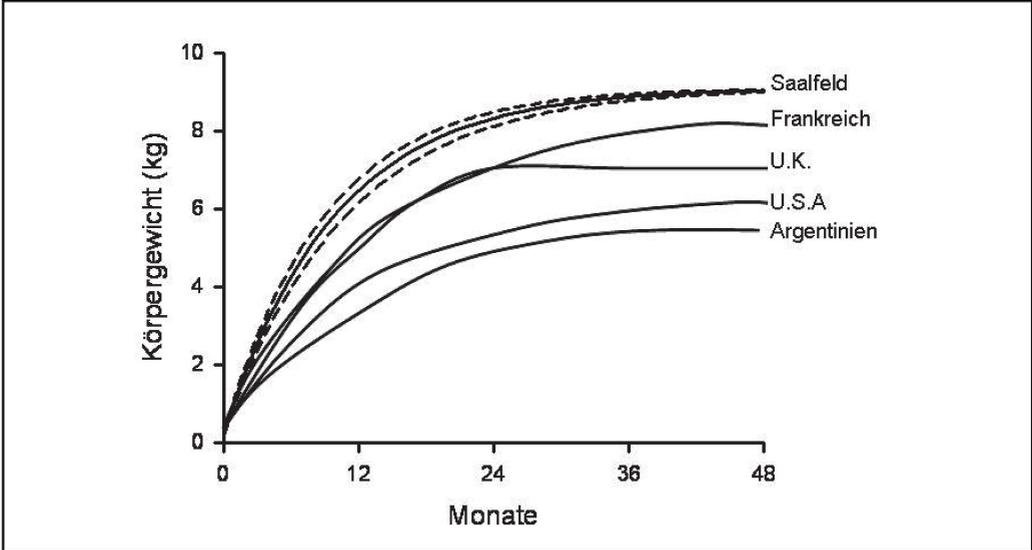


Abb. 2 Abgeleitete Wachstumskurve (mit 95 %-Konfidenzintervallen) für männliche Nutria in einer urbanen Population in Deutschland (Saalfeld) im Vergleich mit Kurven von allochthonen Populationen (Frankreich: DONCASTER und MICOL, 1989; USA: DIXON et al., 1979) und dem Herkunftsgebiet in Argentinien (GUICHON et al., 2003). Die Kurve für U.K. beruht auf Augenlinsengewichten (U.K.: GOSLING und BAKER, 1991). Schematisch nach GUICHON et al. 2003.

finanzielle und personelle Limitationen. Deshalb wird in der Praxis oftmals auf bereits publizierte Schlüssel für die Altersbestimmung zurückgegriffen, ohne aber die Altersschemata ausreichend sicher an die jeweils untersuchte Population anzupassen bzw. anpassen zu können. Für die Praxis mag eine pauschale Übernahme solcher Regeln und Tabellen ausreichend sein, für die wissenschaftliche Arbeit sind jedoch Übertragbarkeit und die Dimensionen der Fehler zu prüfen.

Das Problem einer ausreichend genauen Altersschätzung fällt für die Praxis nicht so stark ins Gewicht, solange es nur einen, recht fest umrissenen jahreszeitlichen Zeitraum für die Reproduktion gibt. Einzelnen Tieren kann dann mittels Ausschlussprinzip ein wahrscheinliches Alter zugewiesen werden. Kommen aber Reproduktionsereignisse mehrfach im Jahr oder, wie bei der Nutria, ganzjährig vor, haben Wachstumsraten und das Erreichen der Geschlechtsreife einen starken Einfluss auf die Populationsdynamik und Demographie.

Abschließend sollen hier noch einige eigene praktische Erfahrungen mit den verwendeten Methoden kurz vorgestellt werden.

### Trockengewicht der Augenlinsen

Die Bestimmung der Trockengewichte der Augenlinsen kann nach dem Protokoll von GOSLING et al., (1980) gut durchgeführt werden. Die Augäpfel sollten schnellstmöglich herauspräpariert und in 10 %-iges Formalin überführt werden.

Es hat sich bewährt, formalgefüllte Röhren mit einem Fassungsvermögen von mindestens 15 ml mit in das Gelände zu nehmen. Die Entnahme der Augäpfel gelingt sehr gut mit einer kleinen und sehr spitzen Schere. Auf gar keinen Fall dürfen die Augen eingefroren werden. Die Linsen verändern durch Kristallbildung ihre Konsistenz und Größe und lassen sich in der Regel nicht mehr ohne Beschädigungen entnehmen.

GOSLING et al. (1980) stellten fest, dass es keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Gewichtsentwicklung der Augenlinsen zwischen Männchen und Weibchen gibt. Zur Übertragbarkeit der Methode merken GOSLING und Kollegen an: „...; the curves obtained for English coypus should thus be used with caution elsewhere.“ (GOSLING et al. 1980, S. 646).

### Zahn- und Schädelentwicklung

Die Beschreibungen der Altersmerkmale von JENTZSCH benötigen einige Anmerkungen. Trotz ihrer weiten Verbreitung in der Literatur muss die Methode kritisch hinterfragt werden. In der originalen Ausgabe der Arbeit von JENTZSCH (1956) finden sich Unklarheiten. In der Arbeit ist von der Breite der Zähne bzw. dem größten Querdurchmesser die Rede. JENTZSCH erwähnt auf Seite 57 nochmals ausdrücklich die geringeren Werte für den Breitenzuwachs der Incisivi der Unterkiefer.

JENTZSCH berichtet von der Messung der größten Querdurchmesser, gemessen kurz unter der Usurfläche, mit der Anlage der Backen der Messschieber vorn und hinten. Dass bedeutet, dass JENTZSCH wohl die Dicke der Zähne (in Längsrichtung zum Körper) und nicht deren Breite (quer zum Körper) gemessen hat. Diese ist tatsächlich bei den Zähnen des Oberkiefers größer, während in allen mir bekannten Schädel von *M. coypus* aus verschiedenen Gegenden Deutschlands und den USA stets breitere Schneidezähne im Unterkiefer vorhanden waren.

JENTZSCH trifft keine statistisch unterlegten Aussagen zu möglichen geschlechtsabhängigen Ausprägungen / Veränderungen der von ihm untersuchten Merkmale. Allerdings beruhen Altersschätzungen aufgrund von Schädelmerkmalen oftmals auf recht wenigen (oft nur einem einzigen) Schädel einer vermuteten Altersgruppe. Die Beurteilung des Alters anhand von Schädelmerkmalen hat typischerweise eher einen unterstützenden Charakter und sollte sinnvollerweise nur im Zusammenhang mit anderen Merkmalen gesehen werden.

### Kombinierte Schätzungen

Die Kombination von verschiedenen morphometrischen Informationen hat den großen Vorteil, dass Varianzen einzelner Maße nicht allein das Ergebnis bestimmen. Zudem können einbezogene Skelettmaße standardisierend wirken. So kann das Körpergewicht aufgrund der aktuellen Ernährungs- oder Stresssituation bzw. bei Trächtigkeit schwanken, während die Länge des Hinterfußes diesen kurzzeitigen Variationen nicht unterliegt.

Die Anwendung der Schätzung nach REGGIANI et al. (1995) bei *M. coypus* beinhaltet die totale Körperlänge. Um diese ausreichend genau zu messen, muss das zu untersuchende Tier entweder sediert oder getötet werden. REGGIANI und Kollegen verwendeten die Trockengewichte der Augenlinsen als Referenz unter der Annahme, dass der bei GOSLING beschriebene Zusammenhang direkt auf die Vorkommen in Italien zu übertragen sei. Dies wurde allerdings nicht überprüft.

Die Methode der fraktalen Gewichtszunahme hat den enormen Vorteil, dass keine Tiere bekannten Alters nötig sind. Lediglich eine gleichmäßige Datenlage über alle Gewichts- bzw. Altersklassen hinweg ist nötig und eine möglichst genaue Regression und Fehlerschätzung zu ermöglichen. Für die Anwendung dieser Methode sind allerdings Fang-Wiederfang-Daten notwendig.

Ein ausreichend großer Anteil der Population muss individuell markiert werden und die Tiere müssen nach der Markierung noch einmal gewogen werden können (Fang oder Abschuss). In Gegenden, in denen Nutrias als problematisch angesehen werden, wird eine Freilassung nach dem ersten Fang kaum in Frage kommen. Als dauerhafte Markierung haben sich Mikrochips bewährt, die allerdings auch einige Kosten verursachen (MEYER 2006).

Eine Einschränkung, die mehr oder weniger für alle Methoden gilt die das Körpergewicht berücksichtigen, ergibt sich durch Trächtigkeiten der Weibchen. Hier spiegeln die Gewichtsverhältnisse nicht das Alter wieder (s.o.). Das Prinzip der fraktalen Gewichtszunahme kann natürlich auch auf andere veränderliche Körpermerkmale angewendet werden. Im Falle von *M. coypus* hat sich aber das Körpergewicht als der beste Prädiktor erwiesen (WILLNER et al., 1983; SHERFY et al., 2006). Die Ermittlung des Exponenten  $b$  zusammen mit den dazugehörigen Fehlern erlaubt einen unmittelbaren mathematischen Vergleich mit anderen Populationen.

Die vorgestellten Methoden zur Altersschätzung bei *M. coypus* waren aus technischer Sicht insgesamt gut anwendbar. Die Regel, dass Schätzmethoden die auf wachstumsbedingte Veränderung von Körperteilen beruhen ihre höchste Genauigkeit bei juvenilen und sub-

adulten Individuen erreichen, gilt auch uneingeschränkt für alle hier besprochenen Verfahren. Diese am Beispiel der Nutria erlangten Ergebnisse führen zu zwei Schlussfolgerungen: 1. die in der Literatur verwendeten Methoden sind zwar weitgehend konsistent in ihrer generellen Tendenz der Altersschätzung, aber 2. die weit wichtigeren, konkreten Schätzwerte weichen zu stark von einander ab, als das die Methoden ungeprüft auf andere Populationen übertragen werden können.

## Zusammenfassung

Die zuverlässige Schätzung des Alters von Individuen einer Population ist ein zentrales Erfordernis in vielen Bereichen des Wildtiermanagements, der Ökologie und der Zoologie. Für Wirbeltiere, und hier speziell für Säuger wurde eine Vielzahl methodischer Ansätze zur Altersschätzung entwickelt. Die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit dieser Schätzmethode von einer Population auf eine andere unterliegen einer Reihe von Umständen wie z.B. der individuellen Variabilität.

Weiterhin können Populationen, die in sehr unterschiedlichen Habitatqualitäten oder isoliert von einander existieren, die Anwendung von Schätzmethode zur Altersbestimmung erschweren.

Einige solcher Methoden werden am Beispiel der Nutria (*Myocastor coypus*) vorgestellt und deren Übertragbarkeit diskutiert. Im Ergebnis zeigte sich, dass die betrachteten Methoden deutliche Differenzen in ihrer Aussage aufweisen können. Eine Anpassung dieser an die jeweils untersuchten Vorkommen wird darum dringend empfohlen.

## Summary

### How old? Methods in aging of coypu, *Myocastor coypus* (Molina, 1782)

A reliable age-estimation of individuals is a crucial need for population management. Especially for mammals, several approaches for an easy-to-handle ageing have been published. Here we discuss the applicableness of some selected methods on the example of the coy-

pu (*Myocastor coypus*). Evaluating a range of methods revealed strong discrepancies among results of age-estimators. We thus strongly recommend fitting of such methods to the particular populations under study.

## Literatur

- CARTER, J.; LEONARD, B.P. (2002): A review on the literature on the worldwide distribution, spread of, and efforts to eradicate the coypu (*Myocastor coypus*). – Wildl. Soc. Bull. **30**: 162–175.
- DIXON, K.R.; WILLNER, G.L.; CHAPMAN, J.A.; LANE, W.C.; PURSLEY, D. (1979): Effects of trapping and weather on body weights of feral nutria in Maryland. – J. Appl. Ecol. **16**: 69–79.
- DONCASTER, C.P.; MICOL, T. (1989): Annual cycle of a coypu (*Myocastor coypus*) population: male and female strategies. – J. Zool. Lond. **217**: 227–240.
- GOSLING, L.M.; BAKER, S.J. (1991): Coypu. In Handbook of British mammals: 267–275. 3<sup>rd</sup> Edition; CORBAT, G.B.; HARRIS, S. (Editoren). Oxford, Blackwell Scientific.
- GOSLING, L.M.; BAKER, S.J.; WATT, A.; BAKER, S.J. (1981): Continuous retrospective census of the East Anglian coypu population between 1970 and 1979. – J. Anim. Ecol. **50**: 885–901.
- GOSLING, L.M.; HUDSON, L.W.; ADDISON, G.C. (1980): Age estimation of coypus (*Myocastor coypus*) from eye lens weight. – J. Appl. Ecol. **17**: 641–647.
- GUICHON, M.L.; DONCASTER, C.P.; CASSINI, M.H. (2003): Population structure of coypus (*Myocastor coypus*) in their region of origin and comparison with introduced populations. – J. Zool. Lond. **261**: 265–272.
- JENTZSCH, K.-D. (1956): Makroskopische Anatomie der Zähne und Altersbestimmung beim Sumpfbiber (*Myocastor coypus*). Inaug.-Dissertation, Universität Leipzig.
- MEYER, J. (2001): Die Nutria (*Myocastor coypus*, MOLINA 1780) – eine anpassungsfähige Wildart. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **26**: 339–347.
- MEYER, J. (2006): Field methods for studying nutria. – Wildl. Soc. Bull. **34**: 229–231.
- MEYER, J.; KLEMANN, N.; HALLE, S. (2005): Diurnal activity patterns in coypus in an urban habitat. – Acta Theriol. **50**: 207–211.
- MIURA, S. (1985): Cementum layers as an age criterion in Nutria, *Myocastor coypus*. – J. Mammal. Soc. Japan **10**: 205–207.
- REGGIANI, G.; BOITANI, L.; D'ANTONI, S.; DE STEFANO, R. (1995): Populations dynamics and regulation in the coypu *Myocastor coypus* in central Italy. – Ecography **18**: 138–146.
- RICE, W.R. (1989): Analyzing tables of statistical tests. – Evolution **43**: 223–225.
- SHERFY, M.H.; MOLLETT, T.A.; MCGOWAN, K.R.; DAUGHERTY, S.L. (2006): A re-examination of age-related variation in body weight and morphometry of Maryland nutria. – J. Wildl. Manag. **70**: 1132–1141.

- STATSOFT, INC. (2002). STATISTICA für Windows [Software-System für Datenanalyse] Version 6. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- WAGENKNECHT, E. (1996): Rotwild. – Neumann-Neudamm, 2. Aufl., Berlin.
- WENZEL, U. (1974): Edelpelztiere. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- WILLNER, G.R.; DIXON, K.R.; CHAPMAN, J.A. (1983): Age determination and mortality of the nutria (*Myocastor coypus*) in Maryland, U.S.A.. – Z. Säugetierkunde **48**: 19–34.

*Anschriften der Verfasser:*

Dr. JORK MEYER  
Salvador-Dali-Straße 6  
D-07751 Jena

Dipl.-Biol. FRAUKE ZILLMANN  
Fakultät für Verhaltensforschung  
Universität Bielefeld

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Jork, Zillmann Frauke

Artikel/Article: [Wie alt? – Methoden zur Altersschätzung bei der Nutria, \*Myocastor copyus\* \(Molina, 1782\) 389-397](#)