

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,  
Wissenschaftsbereich Zoologie (Wissenschaftsbereichsleiter: Prof. Dr. J. O. Hüsing)

## Zahnanomalien beim Elbebiber, *Castor fiber albicus*<sup>1</sup>

Von

Rudolf Piechocki

Mit 8 Abbildungen und 1 Tabelle  
(Eingegangen am 1. November 1976)

### Einleitung

Da das Gebiß der Säugetiere infolge seines relativ konstanten Charakters, vor allem für systematische Belange und zur Determination der Arten, vielfältige Beachtung gefunden hat, entstand gewissermaßen zwangsläufig auch ein umfangreiches Schrifttum über verschiedenartige Zahnanomalien, die bei wildlebenden Säugetieren aus fast allen Ordnungen gefunden worden sind. Anfangs handelte es sich dabei um die Beschreibung von Anomalien bei einzelnen Individuen, so daß spezielle Zusammenhänge in einer bestimmten Population nicht erörtert werden konnten. Eine Abkehr von dieser einseitigen Betrachtungsweise stellen die Arbeiten von Herold und Zimmermann (1960), Stubbe (1965), Schmidt (1967), Nellis (1972) sowie Neuenschwander und Lüps (1975) dar. Auffallend ist, daß Anomalien überwiegend bei Raub- und Huftieren, wesentlich seltener bei Nagetieren gefunden und beschrieben worden sind.

### Material und Methode

Es gelang, vorliegendes Belegmaterial im Rahmen einer langfristig durchgeführten ökologischen Todesursachenforschung am Elbebiber in den Jahren von 1950 bis 1976 zu sammeln. Es handelt sich um 252 Exemplare, die im Mittelelbegebiet, dem autochthonen Verbreitungsareal dieser unter Naturschutz stehenden Tierart, verendet aufgefunden wurden. Da über die recht unterschiedlichen Todesursachen und ihre Auswirkungen auf die Bestandserhaltung der Art schon mehrere Publikationen vorliegen, sei auf diese verwiesen (Piechocki 1962 a und b, 1967, 1977). Das in diesem Rahmen gesammelte, einmalig auf der Welt vorhandene Skelettmaterial bietet nun unter anderem auch die Grundlage zum Studium einiger das Kausystem betreffender Fragenkomplexe. Nach der Bearbeitung von Zahndurchbruch und Zahnwechsel zur Klärung der altersmäßigen Zusammensetzung der Biberpopulation durch Piechocki und Stiefel (1977) werden nachfolgend die bei der Sichtung der Schädel festgestellten Zahnanomalien beschrieben. Für die leihweise Überlassung des Schädels, Tab 1, Nr. 15, danke ich vielmals Herrn D. Heidecke, Biologische Station Steckby, und für den Schädel Nr. 22 Herrn S. Rein, Naturwissenschaftliches Museum Leipzig.

Für die Vertreter der als Pflanzenfresser spezialisierten Rodentia ist im Gegensatz zum zahnreichen Gebiß primitiver Ausgangsformen rezenter Säugetiere ein stark reduziertes Gebiß charakteristisch. Es weist im Ober- und Unterkiefer nur je ein Paar

<sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. J. O. Hüsing zum 65. Geburtstag gewidmet.

Nagezähne (Incisivi), höchstens zwei Paar Vorbackenzähne (Praemolaren) im Oberkiefer und ein Paar im Unterkiefer sowie höchstens je drei Paare Backenzähne (Molaren) im Ober- und Unterkiefer auf. Die Zahnformel des Elbebibers lautet:  $\frac{1013}{1013}$ , es

sind also oben und unten je ein Incisivus sowie als Seitenzähne je ein Praemolar und drei Molaren vorhanden. Spezielle Einzelheiten über die Zahnentwicklung enthalten die Arbeiten von Freye (1959) sowie Piechocki und Stiefel (1977).

Bei der Überprüfung unseres Schädelmaterials auf Anomalien wurde das Gebiß auch dann als vollständig ausgebildet registriert, wenn Erkrankungen des Zahnhalteapparates oder altersbedingter Zahnausfall, der jenseits der 10-Jahresgrenze beginnt und bei über 15 Jahre alten Tieren die Regel ist, vorlagen. Letzterer ist an den durch entzündliche Prozesse meist stark erweiterten Alveolen leicht zu erkennen. Hinzu kommt noch, daß die im Ober- und Unterkiefer stehengebliebenen Zähne dann schon erheblich abgenutzt sind. Polydontie, also zusätzliche Zahnausbildung im Normalgebiß, trat beim Elbebiber nicht auf. Alle Befunde wurden mittels Röntgenaufnahmen überprüft.

### Beschreibung der Zahnanomalien

#### *Oligodontie*

Das angeborene Fehlen eines Zahnes im Gebiß konnte lediglich im Unterkiefer ermittelt werden (Abb. 1 u. 2). In allen Fällen handelte es sich um den dritten Molar. Betroffen war fünfmal der linke und dreimal der rechte Unterkiefer (vgl. Tab. 1, Nr.

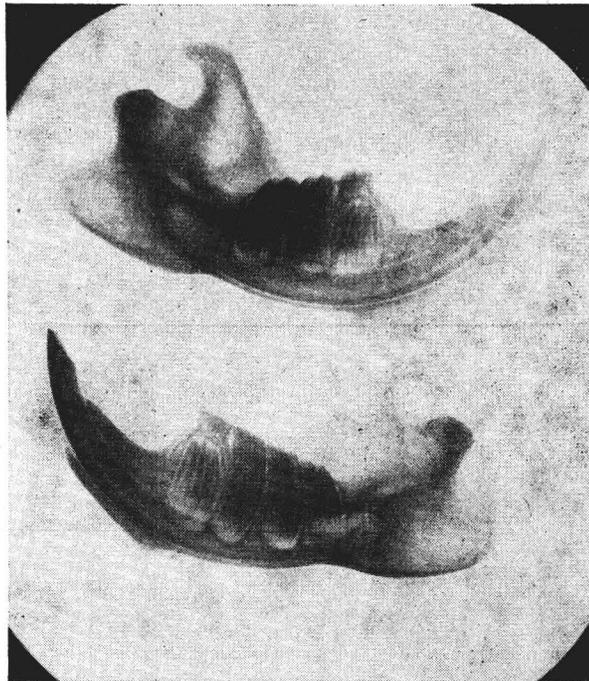


Abb. 1. Unterkieferhälften eines juvenilen Elbebibers (Tab. 1, Nr. 1). Oben P<sub>1</sub> mit noch aufsitzendem Milchzahn, M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub> normal ausgebildet, M<sub>3</sub> nicht angelegt, unten P<sub>1</sub> im Zahnwechsel, M<sub>1</sub> bis M<sub>3</sub> normal entwickelt, linguale Ansicht (Röntgenaufnahme: Dr. R. Piechocki)

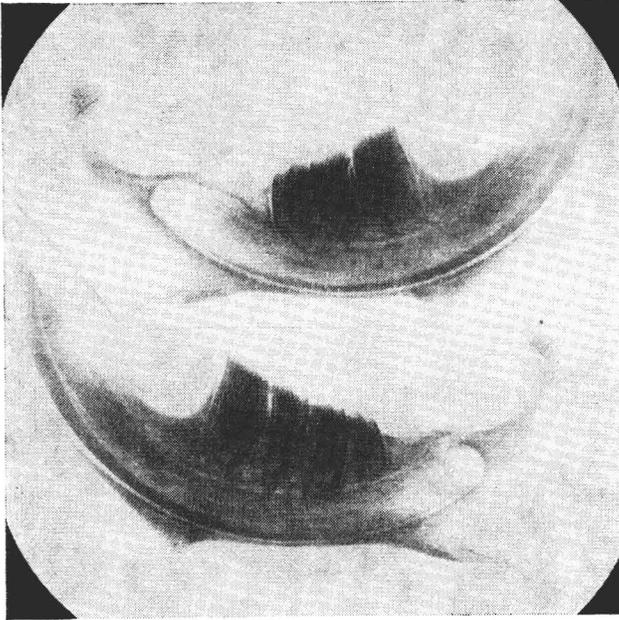


Abb. 2. Unterkieferhälften eines adulten Elbebibers (Tab. 1, Nr. 7). Oben Oligodontie, unten normal entwickelte Zahnreihe. Beachte im Vergleich mit Abb. 1 die durch Abnutzung verkürzten Backenzähne (Röntgenaufnahme: Dr. R. Piechocki)

1–8). Der Befund lag bei fünf Männchen und zwei Weibchen vor. In einem Falle war es nicht mehr möglich, das Geschlecht zu ermitteln. Die durchweg nahezu symmetrisch

Tabelle 1. Anormale Zahnbefunde bei *Castor fiber albicus* Matschie

Lfd. Nr.	Eingangsnr.	Dat.	Fundort	Sex.	Anomalie im
1	1958/932	26. 11.	Zwischen Muldenstein und Altjeßnitz	♀	UK L M <sub>3</sub>
2	1968/307	19. 6.	Magdeburg, Elbe km 330–331	?	UK L M <sub>3</sub>
3	1972/125	13. 2.	Elbe km 225–226	♂	UK L M <sub>3</sub>
4	1972/190	7. 4.	Jessen, Elster	♂	UK L M <sub>3</sub>
5	1975/410	19. 12.	Pretzsch, Elbe	♂	UK L M <sub>3</sub>
6	1967/512	14. 9.	Roßlau, Elbe	♂	UK R M <sub>3</sub>
7	1968/287	30. 5.	Pratau, Flutgraben	♂	UK R M <sub>3</sub>
8	1972/207	25. 4.	Axien und Falkenberg, Elster	♂	UK R M <sub>3</sub>
9	1961/373	1. 6.	Raguhn, Mulde	♂	OK L M <sup>3</sup>
10	1967/191	21. 3.	Dessau, Löbben	♂	OK L M <sup>3</sup>
11	1968/246	7. 5.	Neiden über Torgau, Weinske	♂	OK L M <sup>3</sup>
12	1969/307	26. 4.	Groß Rosenburg	♂	OK L M <sup>3</sup>
13	1976/411	6. 9.	Wittenberg, Elbe	♂	OK L M <sup>3</sup>
14	1974/17	20. 1.	Wartenburg, NSG Großer Streng	♂	OK R M <sup>3</sup>
15	1975/—	17. 9.	Pouch, Mulde	♂	OK R M <sup>3</sup>
16	1960/434	8. 5.	Schönitzer See	♂	UK L M <sub>3</sub>
17	1969/484	1. 9.	Grabo bei Jessen	♂	UK L M <sub>3</sub>
18	1971/630	23. 9.	Lödderitz, Alte Elbe	♂	UK L M <sub>3</sub>
19	1974/297	21. 10.	Jessen (Zoo Magdeburg)	♂	UK L M <sub>3</sub>
20	1966/138	6. 3.	Roitzschjora, Mulde	♂	UK R M <sub>3</sub>
21	1966/160	12. 3.	Pechau über Schönebeck	♂	UK R P <sub>1</sub>
22	1972/189	11. 10.	Rote Grube bei Liebersee	♂	OK R M <sup>3</sup> und UK R M <sub>3</sub>

ausgebildeten Unterkieferhälften wiesen beim Fehlen des dritten Molars lediglich eine um diesen Zahn verkürzte Zahnreihenlänge auf. Trotz der unterrepräsentierten Seitenzähne im Unterkiefer läßt der Antagonist im Oberkiefer keinerlei Zeichen einer geringeren Beanspruchung erkennen. Da die Gelenkköpfe des Unterkiefers in Längsrichtung des Schädels stehen und die Gelenkpfannen im Oberkiefer rinnenförmig ausgebildet sind, ist die Vor- und Rückbewegung der Unterkieferzahnreihen um etwa eine Zahnbreite möglich, so daß stets alle Molaren gleichmäßig abgenutzt werden (Abb. 2). Diese Tatsache erhärtet die Annahme, daß der  $M_3$  am entbehrlichsten ist und deshalb bei Oligodontien keinerlei Komplikationen beim Nage- oder Kauvorgang auftreten. Zu bemerken ist noch, daß die angeborene Oligodontie im Oberkiefer nicht auftrat.

#### „Falsche“ Oligodontie

Unter dieser Bezeichnung rangieren alle Biber, deren Gebiß postnatal vollständig vorhanden gewesen ist, der fehlende Zahn aber frühzeitig verloren ging, so daß die betroffene Alveole vielfach kaum noch sichtbar resorbiert wurde. Vorliegendes Material enthält fünf adulte Exemplare (2 ♂♂, 3 ♀♀), die im linken Oberkiefer, und zwei adulte Exemplare (♂♂), die im rechten Oberkiefer keinen dritten Molar mehr besitzen (vgl. Tab. 1, Nr. 9–16). Nach den Ermittlungen von Piechocki und Stiefel (1977) geht die Funktionstüchtigkeit für  $M_3$  am ehesten verloren, der wegen seiner geringen Länge im Kiefer jenseits der 10-Jahresgrenze so stark abgekaut sein kann, daß keine Schmelz- und Dentinstrukturen mehr vorhanden sind.

Im Gegensatz zur „echten“ Oligodontie verlaufen die Fälle „falscher“ Oligodontien nicht immer komplikationslos. Dem infolge einer allgemeinen Sepsis verendeten senilen Weibchen (Tab. 1, Nr. 9) fehlte im linken Oberkiefer der  $M^3$ , die Alveole war bereits eingeschmolzen. Der schwarz verfärbte Antagonist saß locker im erweiterten Zahnfach des Unterkiefers. Rechtsseitig verlagerte sich der  $M^3$  durch einen Alveolarabszeß extrem lippenwärts. Nach dem Abklingen der Infektion bekam der Zahn wieder Halt, so daß er von seinem Antagonisten stark abgeschliffen wurde. Das entstandene Zahnfragment spießt labial 5 mm weit über die normale Zahnbreite in Richtung des aufsteigenden Unterkieferastes (Abb. 3). Die sich darüber erstreckende Muskulatur wurde bei der Nahrungsaufnahme ständig in Mitleidenschaft gezogen. Diese Behinderung erschwerte

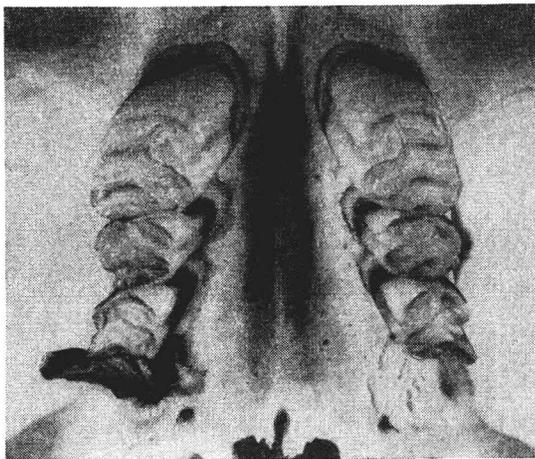


Abb. 3. Oberkieferzahnreihen von Nr. 9, links „falsche“ Oligodontie von  $M^3$ , rechts Zahnfragment von  $M^3$  extrem labial verlagert, Ventralansicht (Aufnahme: A. Gebhardt)

das artgemäße Nagen des Bibers. Bestätigt wird diese Diagnose durch die vor allem im Unterkiefer auffallend stumpfwinklig abgenutzten Schneideflächen der Incisivi (vgl. Abb. 2 und 4). Nach Verlust des  $M^3$  einer Zahnreihe des Oberkiefers ist offensichtlich die Okklusion gestört, so daß  $M^3$  asymmetrisch abgenutzt wird. Derartige Abrasionen zeigen die Schädel der Exemplare Nr. 14 und 15.

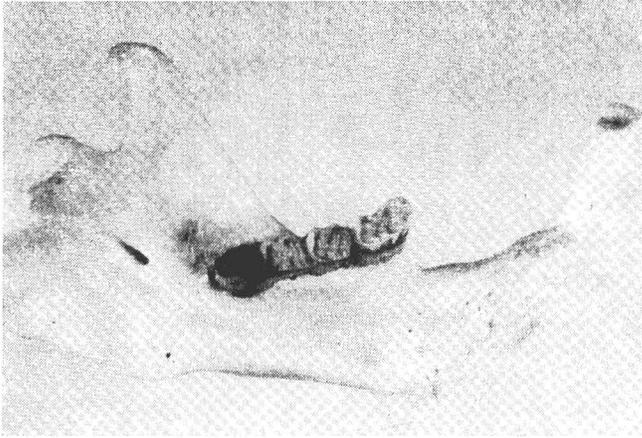


Abb. 4. Linker Unterkieferast von Nr. 9, Innenansicht. Beachte den stumpf abgeschliffenen Nagezahn und den in der ausgeweiteten Alveole stehenden dunkel verfärbten  $M_3$  (Aufnahme: A. Gebhardt)

Eine „falsche“ Oligodontie des  $M_3$  im linken Unterkiefer Tab. 1, Nr. 22) führte im Oberkiefer zur Verlagerung des Antagonisten gegen die nach hinten geneigten Backenzähne. Im Verlauf der Stabilisierung dieses Vorganges entwickelte sich aus der die Alveolen trennenden, normalerweise schmalen Knochenbrücke, Septa interalveolaris, ein massives stumpfwinkliges Septum, so daß der  $M^3$  ein Widerlager fand. Obwohl linksseitig der  $M^3$  ausgebrochen ist, dürfte er, nach dem hinteren Anschliff des  $M^2$  zu urteilen, in ähnlicher Weise verlagert gewesen sein.

### Stellungsanomalien

Unter dieser Rubrik sind alle Fälle eingeordnet, in der die altersbedingt mehr oder weniger säulenförmigen Backenzähne gegenüber der normalen Stellung in der Zahnreihe um die Längsachse Kaufläche – Wurzel stark verdreht sind. Es ist bemerkenswert, daß derartige Stellungsanomalien unterschiedlicher Genese lediglich am  $M_3$  des Unterkiefers auftraten (Tab. 1, Nr. 16–20). Viermal war die linke und nur einmal die rechte Mandibulahälfte davon betroffen. Wie bei der Oligodontie dominierte auch hier die Abnormität mit der linken Unterkieferhälfte.

Obwohl das im zweiten Lebensjahr befindliche Weibchen (Tab 1, Nr. 16) noch den Milchprämolare aufwies, fand der  $M_3$  infolge einer akuten Entzündung des Zahnhalteapparates, die zur beträchtlichen Ausweitung der Alveole führte, keinen Halt und verlagerte sich lingualwärts so stark, daß er funktionslos blieb (Abb. 5). Alle anderen Stellungsanomalien, wobei die Torsion des dritten Molars um  $45^\circ$  und mehr stets lingualwärts erfolgte, dürften angeboren, also nicht durch entzündliche Prozesse verursacht worden sein (vgl. Abb. 5 und 6).

Eine Stellungsanomalie ungewöhnlicher Art wies ein jung erwachsenes Weibchen (Tab. 1, Nr. 21) auf. Im rechten Unterkieferast war es dem heranwachsenden Vor-

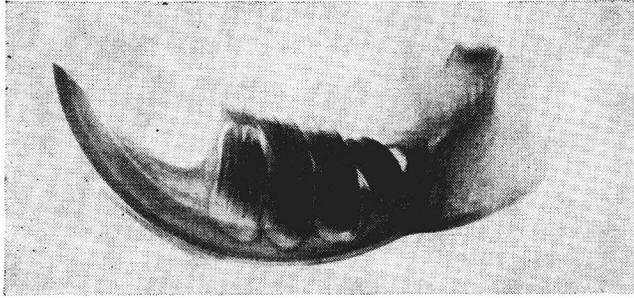


Abb. 5. Linker Unterkieferast mit stark erweiterter Alveolarhöhle im Bereich des  $M_3$  (Tab. 1, Nr. 16), die zur lingualen Verlagerung des Beckenzahnes führte (Röntgenaufnahme: Dr. R. Piechocki)

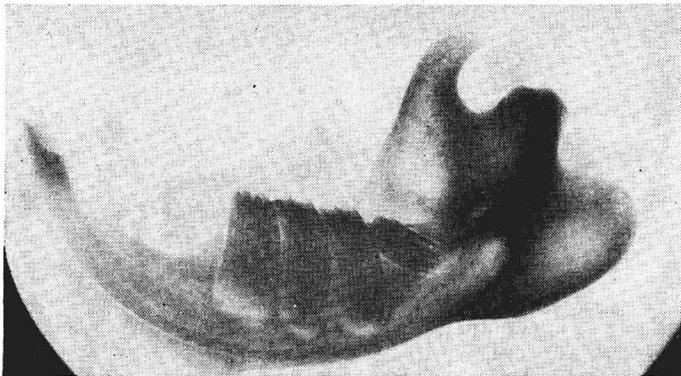


Abb. 6. Rechter Unterkieferast mit angeborener Stellungsanomalie des  $M_3$  (Tab. 1, Nr. 20). Beachte die intakte Alveole (Röntgenaufnahme: Dr. R. Piechocki)

backenzahn des Dauergebisses nicht gelungen, den exakt in der Zahnreihe stehenden, mit einer Wurzel verklemmten brachydonten Milchpraemolar abzuwerfen. Infolge dieser Komplikation wich der permanente Zahn lingualwärts aus, ohne jedoch die Kaufläche der Zahnreihe zu erreichen. Auf Grund dieser anormalen Situation nutzte sich der Antagonist im rechten Oberkiefer deutlich weniger ab als der linksseitige  $P^4$ .

### Diskussion

Unter den Schädeln, die sich aus allen Altersklassen rekrutieren, gelang es, folgende vier Gruppen von Zahnanomalien zu ermitteln:

	<i>n</i>	%
1. „echte“ Oligodontie im Unterkiefer	8	3,1
2. „falsche“ Oligodontie im Oberkiefer	7	2,8
3. Stellungsanomalien im Unterkiefer	6	2,4
4. Stellungsanomalie im Oberkiefer und „falsche“ Oligodontie im Unterkiefer	1	0,4

Die aus der Elbebiber-Population untersuchten 252 Tiere weisen insgesamt 22 Fälle von Zahnanomalien auf, das sind 8,7 %. Stubbe (1965) fand unter 2603 Rehschädeln aus 4 Jagdgebieten mit geschlossenen Rehwildpopulationen 186  $\triangleq$  7,4 % verschiedenartige

Zahnanomalien. Die von Nellis (1972) ermittelten Anomalien beim Kojoten betragen bei einem Schädelmaterial von 489 Exemplaren 13,9 %.

Da eine experimentelle Überprüfung der Kausalität der beschriebenen Zahnanomalien beim Elbebiber kaum durchführbar ist, kann eine kritische Einschätzung der Befunde nur im Rahmen obiger Einteilung vorgenommen werden. Die 1958 beim Elbebiber erstmals festgestellte „echte“ Oligodontie trat bis 1976 als seltene Variante an insgesamt 3,1 % der untersuchten Schädel auf. Die einseitige komplikationslose Unterdrückung der Zahnanlage des dritten Molars im Unterkiefer dürfte in der auf relativ engem Raum lebenden Unterart des Bibers genetisch bedingt sein. Da die Oligodontie nicht in einem bestimmten Lebensraum gehäuft vorkommt, sondern innerhalb der Population sporadisch auftritt, handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine rezessive Erbanlage. Nach Angaben aus der Literatur wurde eine gleichartige Oligodontie jedoch auch schon an Material aus frühgeschichtlicher Zeit festgestellt. Linstow (1908) erwähnt, daß ein im Torfmoor von Sallaveux (Kanton Waadt, Schweiz) gefundener Biber Schädel im gut erhaltenen Oberkiefer wie im Unterkiefer nur drei Backenzähne aufwies. Unter zahlreichen in Abfallgruben ehemaliger Moorsiedlungen Schleswig-Holsteins aufgefundenen Kiefern vom Biber fand Lüttschwager (1965) einen Unterkiefer, der nur drei Seitenzähne besaß. Nach Angaben des Autors fehlt der Praemolar. Vergleicht man jedoch die der Arbeit beigefügte Abbildung mit den rezenten Belegstücken, so handelt es sich auch um das Fehlen des  $M_3$ .

Vorstehende Fälle unterscheiden sich gegenüber dem Abbau mehr oder weniger funktionsloser Zahnpaare von relativ geringer Größe, wie es Herold und Zimmermann (1960) bei bestimmten Hausmaus-Populationen ermittelten. Weiterhin kann auch nicht von einer kongenitalen Gebißreduktion gesprochen werden, die Eidmann (1942) an Cerviden feststellte. Das Fehlen der dritten Abteilung des letzten Molaren, formuliert der gleiche Autor, scheint der Ausdruck einer beginnenden Degeneration eben dieses dritten Abschnittes zu sein mit dem Endziel einer Verkürzung der unteren Backenzahnreihe beim Rothirsch. Da weder die eine noch die andere Variante für vorstehende Fälle zutrifft, kann die festgestellte Tendenz zur relativ seltenen einseitigen Nichtausbildung des dritten unteren Molaren nur genetisch bedingt sein, ohne jedoch eine selektive Bedeutung zu haben.

Da die sogenannte falsche Oligodontie bislang nur im Oberkiefer adulter Exemplare ermittelt werden konnte, liegt es nahe anzunehmen, daß ökologisch-anatomische Ursachen, also eine besonders starke Beanspruchung beim Kauvorgang, dem Verlust des letzten und zugleich kleinsten Molaren in der Zahnreihe Vorschub leisten. Der bei jung-erwachsenen Elbebibern etwa 20 mm lange und 1,25 g schwere  $M^3$  kann sich im Laufe des Alterwerdens so stark abnutzen, daß der dritte Molar bis über die Hälfte an Größe und Masse verliert. Mit dem Kleinwerden büßt der  $M^3$  ohne einen akuten pathologischen Prozeß seinen festen Halt in der Alveole ein und geht deshalb im Gebiß eines alten Bibers eher verloren als die die Hauptkauarbeit leistenden  $P_3$  und  $M_1$ .

Lageanomalien traten nur am Unterkiefer auf. Sie entstehen seltener durch entzündliche Prozesse (Abb. 5); häufiger liegen sie in einer Erscheinungsform vor, die wie bei der „echten“ Oligodontie einen angeborenen Defekt vermuten läßt (Abb. 6 und 7). Diese Vermutung wird durch die Tatsache bestärkt, daß die dritten Molaren bei etwa vier Wochen alten Bibern im Röntgenbild noch gar nicht nachweisbar sind (Abb. 8). Die dritten Molaren entwickeln sich also erst, wenn die Jungbiber bereits feste Nahrung aufnehmen. Sollte der späte Durchbruch dieser permanenten Zähne durch mechanische Beanspruchung gefährdet sein, müßten derartige Lageanomalien auch im Oberkiefer auftreten. Daß Defekte ausnahmsweise auch durch einen nicht abstoßbaren Milchzahn auftreten können, wurde an einem Praemolar (Tab. 1, Nr. 21) beobachtet.

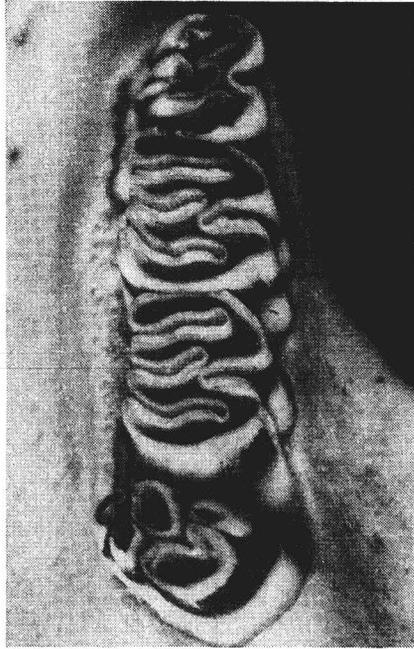


Abb. 7. Ansicht von oben auf die 30 mm lange Zahnreihe des rechten Unterkiefers mit Stellungsanomalie des  $M_3$  (Tab. 1, Nr. 20) (Aufnahme: K. Uhlenhaut)

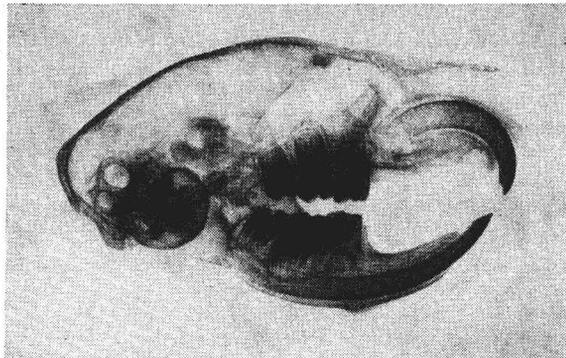


Abb. 8. Schädelhälfte eines vier Wochen alten Elbebibers (Eingangs-Nr. 72/359). Beachte die mit Wurzeln versehene Milchzahngeneration der Praemolaren sowie die permanenten ersten und zweiten Molaren. Die dritten Molaren sind noch nicht nachweisbar!

(Röntgenaufnahme: Dr. R. Piechocki)

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Rahmen ökologischer Todesursachenforschung gelang es, unter 252 Elbebibern (*Castor fiber albicus*) bei 22 Individuen ( $\triangleq 8,7\%$ ) Zahnanomalien unterschiedlicher Genese festzustellen. Erfasst wurden acht Oligodontien im Unterkiefer, sieben „falsche“ Oligodontien im Oberkiefer, ferner sechs Stellungsanomalien im Unterkiefer sowie eine Stellungsanomalie im Oberkiefer nebst „falscher“ Oligodontie im Unterkiefer. Sowohl die Oligodontien als auch die angeborenen Stellungsanomalien sind im Unterkiefer nur einseitig vorhanden. Beide

Anomalieformen wurden in allen Altersstadien gefunden, sie werden deshalb nicht als Abbau oder Rückbildung mehr oder weniger funktionsloser Zähne, sondern als rezessive Erbanlagen ohne selektive Bedeutung aufgefaßt. Im Gegensatz dazu entstehen im Oberkiefer die altersbedingten Fälle „falscher“ Oligodontien durch ökologisch-anatomische Ursachen.

### S c h r i f t t u m

- Eidmann, H.: Anomalien am Gebiß der Cerviden. Zool. Anz. 137 (1942) 151–162.
- Freye, H.-A.: Deskriptive Anatomie des Craniums vom Elbe-Biber (*Castor fiber albicus* Matschie 1907). Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. 8 (1959) 913–962.
- Herold, V. W., und K. Zimmermann: Molarenabbau bei der Hausmaus (*Mus musculus* L.). Z. Säugetierkde. 25 (1960) 81–88.
- Linstow, O. v.: Die Verbreitung des Bibers im Quartär. Abh. Ber. Mus. Naturk. Magdeburg 1 (1908) 215–387.
- Lüttschwager, J.: Einige Befunde an Kiefernknochen und Zähnen von Wild- und Haustieren aus frühgeschichtlicher Zeit. Säugetierkdl. Mitt. 13 (1965) 9–14.
- Nellis, C. H.: Zahnanomalien bei Kojoten in Zentral-Alberta. Canad. J. Zool. 50 (1972) 1259 bis 1262.
- Neuenschwander, A., und P. Lüps: Zahnvariationen bei einer Mauswiesel-Population, *Mustela nivalis* Linné, 1766, aus Hessen. Säugetierkdl. Mitt. 23 (1975) 85–93.
- Piechocki, R.: Die Todesursachen der Elbe-Biber (*Castor fiber albicus* Matschie 1907) unter besonderer Berücksichtigung funktioneller Wirbelsäulenstörungen. Nova Acta Leopoldina N. F. 25 (1962 a) 1–75.
- Piechocki, R.: Die Todesursachen der Elbe-Biber und ihre Auswirkungen auf die Bestandserhaltung der Art. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 2 (1962 b) 140–155.
- Piechocki, R.: Analyse von Biberverlusten in den Jahren 1961–1966. Naturschutz u. naturkdl. Heimatforschung in den Bez. Halle u. Magdeburg 4 (1967) 17–27.
- Piechocki, R.: Ökologische Todesursachenforschung am Elbebiber (*Castor fiber albicus*). Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 10 (1977) (im Druck).
- Piechocki, R., und A. Stiefel: Zahndurchbruch und Zahnwechsel beim Elbebiber, *Castor fiber albicus*. Anat. Anz. (im Druck).
- Schmidt, E.: Unregelmäßigkeiten der Zahl der Alveolen an den oberen einspitzigen Zähnen bei der Waldspitzmaus. Acta Theriologica 12 (1967) 165–167.
- Stubbe, Ch.: Anomalien, pathologische Veränderungen und Verletzungen am Schädel des Europäischen Rehes (*Capreolus capreolus* L.). Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 4 (1965) 107 bis 134.

Dr. Rudolf Piechocki  
Sektion Biowissenschaften  
Wissenschaftsbereich Zoologie  
DDR - 402 H a l l e (Saale)  
Domplatz 4