

## Elasmobranchier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Badenium (Mittleres Miozän) des Steirischen Beckens (Österreich)

Von Hartmut R. HIDEN

Mit 12 Abbildungen, 4 Tabellen und 10 Tafeln

**Zusammenfassung:** Aus den mittelmiozänen Sedimenten der Florianer Bucht und der Mittelsteirischen Schwelle (Steirisches Becken) wird eine Haifisch-Fauna (Neoselachier, Chondrichthyes) beschrieben. Das dieser Arbeit zugrundeliegende Material besteht hauptsächlich aus isolierten Zähnen.

Von den 24 beschriebenen Arten waren aus der Zentralen Paratethys bisher nicht bekannt: *Ginglymostoma delfortriei*, *Rhizoprionodon fischeuri*, *Rhynchobatus pristinus*, *Pristis?* sp., *Gymnura* sp., *Aetomylaeus* sp., *Rhinoptera studeri*.

Eine Art, *Rhinoptera schultzi* n. sp. ist neu.

**Abstract:** A fossil elasmobranch fish-fauna (Neoselachia) is described from the Middle Miocene sediments of the "Florianer Bucht" and the "Mittelsteirische Schwelle" in the Styrian basin (Austria). The described material mainly consists of isolated teeth.

Seven of the 24 species described in this paper have not been known yet from the central paratethys: *Ginglymostoma delfortriei*, *Rhizoprionodon fischeuri*, *Rhynchobatus pristinus*, *Pristis?* sp., *Gymnura* sp., *Aetomylaeus* sp., *Rhinoptera studeri*.

One species, *Rhinoptera schultzi* n. sp. is new.

## Inhalt

1. Einleitung.....	43
2. Fundpunkte .....	43
2.1. Fundpunkte der Weissenegg-Formation.....	46
2.2. Fundpunkte der "Florianer Schichten".....	48
3. Paläontologischer Teil .....	51
3.1. Bezeichnung.....	51
3.2. Terminologie.....	54
3.3. Systematik.....	55
4. Ablagerungsraum und Paläogeographie.....	79
Danksagung.....	84
5. Literatur .....	85

*"Die Versteinerung ist das größte  
Mittel der Natur, um die vergänglichen  
Lebewesen aller Zeitalter zu erhalten."*

George BUFFON

## 1. Einleitung

Sieht man von zwei systematisch-taxonomischen Arbeiten von FLÜGEL (1974; 1977) ab, die sich mit Resten von Myliobatiformes aus den Leithakalk-Arealen der Mittelsteirischen Schwelle beschäftigen, so gibt es in der Literatur kaum weiter verwertbare Angaben über Elasmobranchier-Reste im Badenium des Steirischen Neogen-Beckens.

Zwar finden sich in der älteren Literatur Hinweise auf Funde von Hai- oder Haifischzähnen, denen aber auf Grund meist falscher oder unvollständiger Bestimmungen kein allzu großer Wert beigemessen werden kann. Dazu kommt, daß das Material dieser Zitationen nicht mehr auffindbar ist. Der Vollständigkeit halber seien diese Literaturstellen im folgenden angeführt:

- ANKER (1835: 63): "Zähne von *Squalus*".  
ROLLE (1856: 587): *Lamna elegans* AG.  
STUR (1871: 589): *Sphyrna serrata* MÜNST.  
HILBER (1877: 261): "Fischzähne, wahrscheinlich von Haien".  
HILBER (1878: 528): *Myliobatis* sp?.  
HILBER (1878: 556): *Sphyrna serrata* MÜNST.  
SCHOUPEPÉ (1949: 142): *Carcharodon megalodon* AG.

Das hier beschriebene Material stammt einerseits aus Beständen der Abteilung für Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum (LMJ 4.972, LMJ 4.974, LMJ 5.658, LMJ 12.643-44, LMJ 55.845-46, LMJ 57.437, LMJ 61.231, LMJ 75.420-25, LMJ 75.427-29, LMJ 75.431-34, LMJ 75.436, LMJ 75.438-45, LMJ 75.447-53, LMJ 75.626), andererseits aus Aufsammlungen des Autors in den Jahren 1990-93. Ein Stück stammt aus der Sammlung des Instituts für Geologie und Paläontologie an der Karl-Franzens-Universität in Graz (UGP 1889).

## 2. Fundpunkte

Das Steirische Neogen-Becken setzt sich aus zwei Teilbecken, dem Weststeirischen und dem Oststeirischen Becken zusammen. Als trennendes Element fungiert die Mittelsteirische Schwelle.

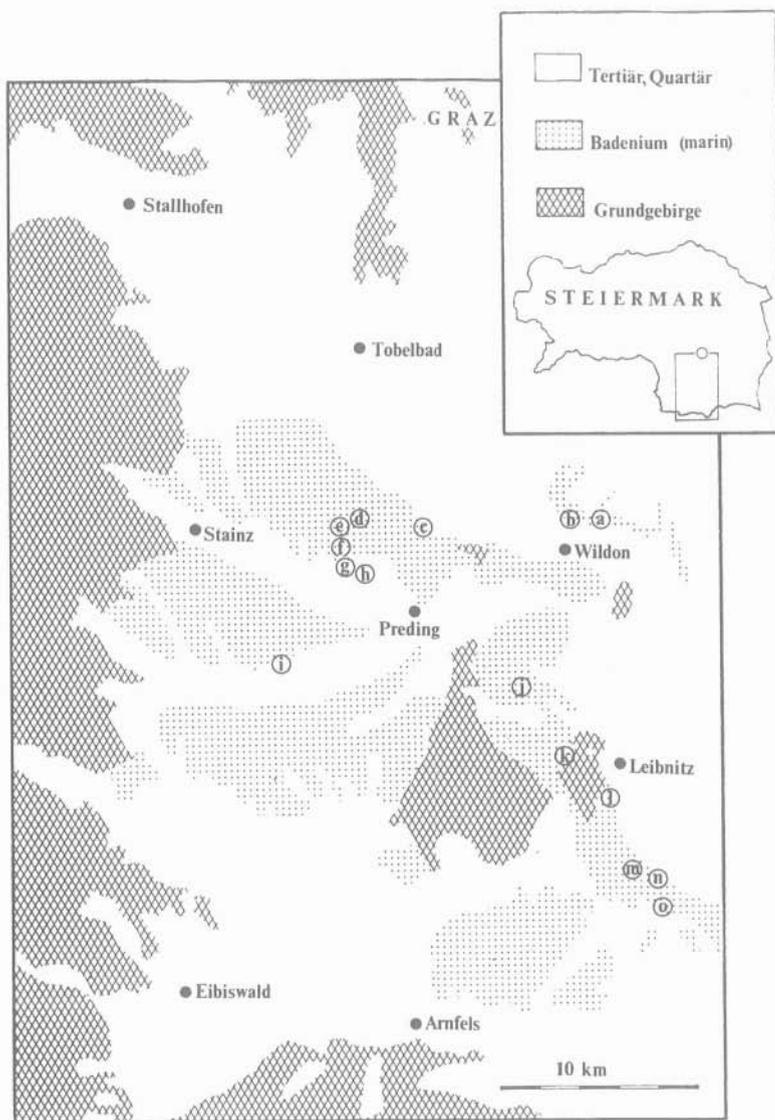


Abb. 1: Lage der Fundpunkte. Umgezeichnet nach FLÜGEL & NEUBAUER (1984).

a	Wurzing	f	Wetzelsdorfberg	k	Kainberg
b	Weissenegg	g	Wetzelsdorf	l	Leibnitz
c	Pöls a.d. Wieserbahn	h	Kreuzschaller	m	Aflenz
d	Tobisegg	i	St. Florian	n	Retznei
e	Oisnitz	j	Flamberg	o	Ehrenhausen

Geochronometrische Skala in ma	M I O Z Ä N		Serien	Stufen des Mediterrans	Stufen der zentralen Paratethys
5,4	OBERES			Messin.	Pontium
11,8	MITTLERES			Tortonium	???
				Sarmat.	
				Badenium	
				Unteres	Obere Lageniden-Zone
				Mittleres	Obere Lageniden-Zone
				Oberes	Spiroplectamina-Zone
					Bulimina-Bolivina-Zone
					Rotalia-Zone
16,8	UNTERES			Karpatium	
				Ottngang.	
				Burdigalium	
				Egerium	
23,2					

Tabelle 1: Chronostratigraphische Korrelationstabelle der Stufen des Mediterrans und der zentralen Paratethys (Abgeändert nach STEININGER et al., 1990).

Die Anlage des Steirischen Beckens ist in direktem Zusammenhang mit der Fluchtbewegung (continental escape) der östlichen Zentralalpen entlang überregionaler Strike-Slip Zonen in den pannonischen Raum zu sehen (EBNER & SACHSENHOFER, 1991 cum lit.). Der neogene Sedimentationszyklus hat einen stratigraphischen Umfang vom Oligän bis ins Miozän.

Im Gefolge der Steirischen Phase, die nach FRIEBE (1990) bereits im Karpatium erfolgte, kommt es in der Lageniden-Zone (Unteres Badenium) zur marinen Ingression über die Mittelsteirische Schwelle in große Teile des Weststeirischen Beckens.

Während der Bereich der Mittelsteirischen Schwelle im Badenium durch Leithakalksedimentation gekennzeichnet ist, die hier auftretenden Leithakalkvorkommen mit ihrem siliziklastischen Umfeld wurden von FRIEBE (1990) zur Weissenegg-Formation zusammengefaßt, kommen westlich der Mittelsteirischen Schwelle die feinklastischen, flachmarinen "Florianer Schichten" zur Ablagerung.

Die Lage der im folgenden beschriebenen Fundpunkte ist in Abb. 1 dargestellt, die chronostratigraphische Situation zeigt Tab. I. Abgesehen vom Fundpunkt Weissenegg, wo die Elasmobranchier-Reste konzentriert in einer Bank auftreten, liegen die Haifisch-Reste als Einzelfunde aus den verschiedensten stratigraphischen und lithologischen Positionen vor. Auf folgende Arbeiten, die sich mit biostratigraphischen und lithologischen Aspekten der Ablagerungen des Badeniums um die Mittelsteirische Schwelle und in der Florianer Bucht befassen, sei hier verwiesen: EBNER & SACHSENHOFER (1991), FLÜGEL & HERITSCH (1968), FRIEBE (1990; 1991), KOLLMANN (1965), KOPETZKY (1957), NEBERT (1989).

## 2.1. Fundpunkte der Weissenegg-Formation

**Wurzing (a):** In der Sammlung der Abteilung für Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum fanden sich einige Neoselachier-Zähne mit dieser Fundortbezeichnung. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um einen am N-Ende des Ortes Wurzing bei Wildon an der Zufahrtsstraße zu einem Gehöft an der westlichen Talflanke liegenden Steinbruch, der von KOPETZKY (1957) als Steinbruch der Fa. Doberer beschrieben wurde. Eine genauere stratigraphische Einstufung als Spiroplectamina-Zone bis Bulimina-Bolivina-Zone kann auf Grund der ungenauen Fundortangabe nicht gemacht werden.

**Weissenegg (b):** Der aufgelassene Steinbruch der Perlmooser Zementwerke AG (Abb. 2) am W-Abhang des Kollischberges bei Wildon schließt eine Wechselfolge von gewachsenen Algenkalken, Schuttkalken, Mergeln etc., sowie siliziklastische Gesteine auf. In jüngster Zeit wurde dieser Aufschluß von FRIEBE (1990) eingehend bearbeitet, weitere Angaben finden sich bei KOLLMANN (1965) und KOPETZKY (1957). Die von diesem Fundpunkt vorliegenden Elasmobranchier-Reste stammen aus einer markanten ca. 2 m mächtigen, gelbbraunen, mergeligen Sandsteinbank (Schicht j bei KOLLMANN, 1965), die in halber Höhe des Bruchs ansteht. Sie ist stark bituminös und vor allem im SE-Teil

des Bruchs durch das reichliche Vorkommen von Pflanzenhäcksel gekennzeichnet. Im basalen Bereich dieses Schichtglieds ist eine geringmächtige, aber beinahe über die ganze Bruchlänge verfolgbare Austerbank eingeschaltet. Der darüber folgende Anteil der Sandsteinbank führt neben einer individuenreichen Foraminiferen-Fauna (Amphisteginen) Wirbeltier-Reste. An Vertebraten treten in der hier beschriebenen Bank neben Elasmobranchier-Resten vor allem isolierte Knochen und Zähne von Osteichthyes auf. Als Seltenheit konnten vom Autor aber auch eine Panzerplatte einer Schildkröte ("*Psephophorus*" aff. *polygonus* v. MEYER), sowie ein relativ vollständig erhaltener Delphin-Rest (?*Schizodelphis* sp.) geborgen werden. Die Foraminiferen-Fauna dieser Bank läßt nach KOLLMANN (1965) und FRIEBE (1990) keine genauere Einstufung als "Sandschaler-Zone (=Spiroplectamina-Zone) bis Bulimina-Bolivina-Zone" zu.

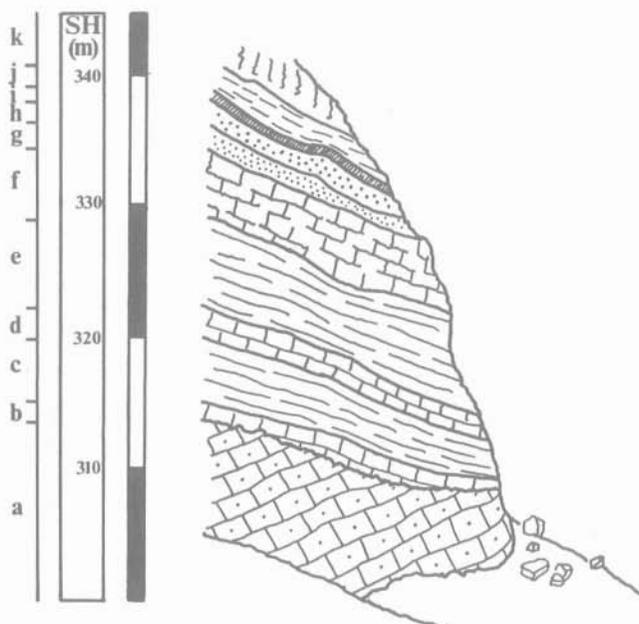


Abb. 2: Profil im Steinbruch Weissenegg. Die Bezeichnung der einzelnen Bänke mit Kleinbuchstaben (a-k) orientiert sich an KOLLMANN (1965).

- k heller, sehr harter, splittrig brechender Kalk in bioklastischer Algen-Schutt-Fazies.
- j braungelber, mergeliger Sandstein mit reicher Vertebraten-Fauna.
- i Amphisteginenmergel
- h glimmerreicher Mittel- bis Grobsand
- g toniger Feinsand
- f heller Kalk in bioklastischer Algen-Schutt-Fazies
- e grauer Rodolithen-Kalkmergel mit reicher Makrofauna.
- d heller Kalk in bioklastischer Algen-Schutt-Fazies.
- c grauer Kalkmergel mit dünnen Lagen von Amphisteginenmergel
- b harter Kalk in Foraminiferen-Algen-Schutt-Fazies
- a schräggeschichteter, gelblichweißer Corallinaceen-Schuttkalk mit erosiv gekappten Topbereich.

**Flamberg (j):** Das einzige von diesem Fundpunkt vorliegende Stück, ein Zahn von *Carcharocles megalodon*, stammt aus einem stark mergeligen Leithakalk-Block der bei Straßensanierungsarbeiten ca. 100 m NE von Schloß Flamhof freigelegt wurde.

**Kainberg (k):** In der Sammlung der Abteilung für Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum wird ein Zahn von *Carcharocles megalodon* mit dieser Fundortangabe aufbewahrt. Aus welchem der zwischen Kainberg und Altenberg im letzten Jahrhundert in Betrieb befindlichen Steinbrüche dieses Stück stammt, ist nicht mehr zu eruieren. Die stratigraphische Position kann mit Lageniden-Zone angegeben werden (FRIEBE, 1990).

**Leibnitz (l):** FLÜGEL (1974) lagen folgende Angaben zum Fundpunkt der von ihm beschriebenen Rochen-Kauplatte vor: "Leibnitz, 10 m flußabwärts der Holzbrücke über die Lafnitz." Hier dürfte ein Irrtum vorliegen, da bei keiner der im Ortsbereich von Leibnitz über die Lafnitz führenden Brücken in der näheren Umgebung miozäne Gesteine anstehend sind. Vielmehr dürfte es sich um einen Aufschluß an der Straße von Leibnitz-Altenberg in Richtung Schöneegg kurz nach der Holzbrücke über die Sulm handeln, wo Leithakalk von der Lithologie des bei Flügel (1974) beschriebenen Stückes ansteht. Der Fundpunkt ist in Übereinstimmung mit FRIEBE (1990) in die Lageniden-Zone zu stellen.

**Aflenz (m):** Das unter dieser Fundortbezeichnung vorliegende Material stammt aus den unterirdischen Steinbrüchen ("Römerbrüche"), die am ENE-Gehänge des Aflenzbaches an der Straße zwischen Aflenz a. d. Sulm und Retznei liegen. In diesen zur Zeit von der Fa. Grein genutzten Steinbrüchen wird der sog. "Aflenzler Stein", ein hellgelber bis weißer Algenschuttkalk abgebaut. Dieses maximal 10 m mächtige Schichtglied keilt nach SE relativ schnell aus und erreicht nach FRIEBE (1990) in einem zur Erweiterung des Steinbruchs Retznei im E-Gehänge des Aflenzbaches angelegten Aufschluß nur mehr eine Mächtigkeit von etwas über 1 m. Vom Fundpunkt Aflenz liegen neben einer größeren Anzahl von Elasmobranchier-Resten Zähne und Kieferfragmente von Osteichthyes vor. Der "Aflenzler Stein" gehört der Lageniden-Zone an.

**Retznei (n):** Der große Steinbruch der Perlmooser Zementwerke AG in Retznei wurde zuletzt von FRIEBE (1990) eingehend bearbeitet. Die Funde von Neoselachier-Resten verteilen sich ohne besonderes Häufigkeitsmaximum auf das ganze Steinbruchgelände. Bis auf den basalen Anteil, der ins Karpat zu stellen ist, gehört das gesamte im Bruch aufgeschlossene Profil in die Lageniden-Zone.

**Ehrenhausen (o):** Von welchem der vielen Aufschlüsse in der Umgebung von Ehrenhausen der vorliegende *Rhinoptera*-Zahn stammt, ist nicht mehr festzustellen.

## 2.2. Fundpunkte der "Florianer Schichten"

Der Begriff "Florianer Schichten" wird vom Autor als übergeordneter Begriff für alle marinen Sedimente des Badeniums in der Florianer Bucht verwendet. Die Klärung der Frage, ob die "Florianer Schichten" der Weissenegg-Formation zuzustellen sind (FRIEBE 1990, EBNER & SACHSENHOFER 1991) oder als eigenständige Formation aufzufassen sind, soll und kann nicht Aufgabe dieser Arbeit sein. Ein vereinfachtes Sammelprofil aus der östlichen Florianer Bucht ist auf Abb. 3 dargestellt.

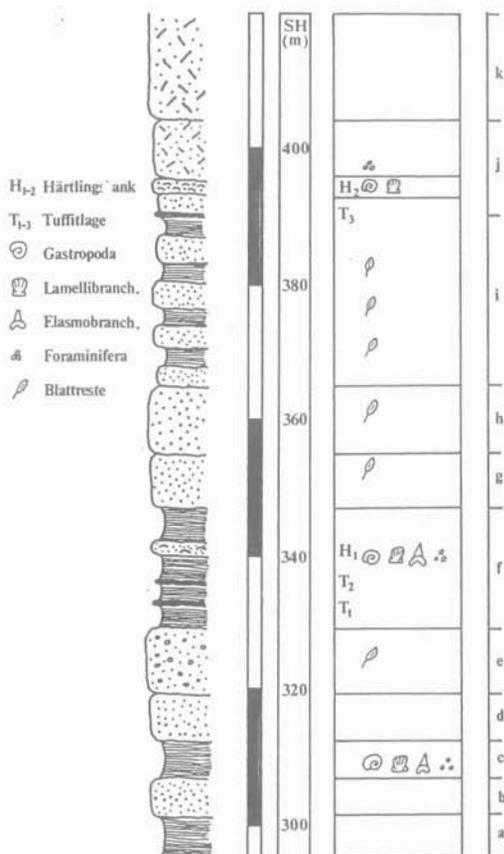


Abb. 3: Vereinfachtes Sammelprofil durch die "Florianer Schichten" im Bereich der östlichen Florianer Bucht (Oisnitz, Tobisegg, Wetzelsdorf).

- k Grobsande mit Kies- und Kleinschotterbänken, kreuzgeschichtet.
- j mittelkörnige Sande mit Feinkieslagen und einer karbonatisch verkitteten Härtlingsbank mit reicher Fossilführung.
- i Abfolge von glimmerreichen Mittelsanden und pelitischen Feinsanden; im Hangenden eine Tuffitlage.
- h Grobsande (Quarz, Muskowit) mit Blattabdrücken.
- g pelitische Feinsande und Mittelsande mit Blattabdrücken.
- f mergelige Fein- bis Mittelsande, sog. "Pölser Mergel", mit lagenweise reicher Fossilführung.
- e Grobsande und Feinkonglomerate.
- d Mittel- und Grobsande.
- c blaugraue pelitische Feinsande mit in Linsen angereicherter Makrofauna ("Rostellariengel von Wetzelsdorf").
- b Mittel- bis Grobsande.
- a fossilleere pelitische Feinsande

**Pöls (c):** Dieser Fundpunkt liegt in einem Quellgraben ca. 200 m südwestlich von Schloß Pöls in einer Seehöhe von 340 m und ist als Rutschgehänge im Bereich eines Schichtquellhorizontes ausgebildet. Von hier stammen die großen Aufsammlungen von HILBER im Jahre 1871. Die Elasmobranchier-Reste stammen aus einer ca. 1 m mächtigen Härtlingsbank mit reicher Fossilführung. Diese Härtlingsbank ist im Bereich der zentralen Florianer Bucht durchgehend entwickelt und in die als "Pölser Mergel" (HILBER, 1878) bezeichnete Abfolge eingeschaltet. Diese "Pölser Mergel" sind mit großer Wahrscheinlichkeit in Übereinstimmung mit EBNER & GRÄF (1977) und KOLLMANN (1964) in die obere Lageniden-Zone zu stellen.

**Tobisegg (d):** Das Material stammt aus einem Quellgraben ca. 150 m nordwestlich von Kote 408 am Höhenrücken von Tobisegg. Die "Pölser Mergel" stehen hier in einer Seehöhe von ca. 345 m an und sind auf 20 m durch ein Rutschgehänge entblößt.

**Oisnitz (e):** Der genaue Fundpunkt des von hier stammenden, an der Abteilung für Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum aufbewahrten Materials kann nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden. Es dürfte sich um einen Aufschluß in einem von Westen in den Oisnitzbach entwässernden Quellgraben südwestlich der GKB-Station Oisnitz handeln.

**Wetzelsdorfberg (f):** Der Fundpunkt ist ein Rutschhang in einem Quellgraben am westlichen Gehänge des Oisnitzgrabens ca. 500 m nordwestlich der GKB-Station Alling-Tobisegg. Das Material entstammt den hier in einer Seehöhe von ca. 350 m anstehenden "Pölser Mergeln".

**Wetzelsdorf (g):** Der seit der Mitte des letzten Jahrhunderts bekannte Fundpunkt ("Schmidtbauer") stellt die Typuslokalität der "Wetzelsdorfer Rostellarietegel" dar. Dieser klassische Aufschluß an der östlichen Ortseinfahrt von Wetzelsdorf i. d. Wstmk. ist heute nicht mehr zugänglich. Die durch ihren Fossilreichtum (Molluskenfauna mit "*Rostellaria dentata* GRAT.) charakterisierten Feinklastika dürften in die untere Lageniden-Zone zu stellen sein (Die Deutung als Ingressionsfauna durch KOPETZKY (1957) wurde von KOLLMANN (1964) widerlegt). Die vom Autor vertretene Einstufung stützt sich auf das Fehlen von *Diloma orientalis* C. & P. im "Wetzelsdorfer Rostellarietegel". In den stratigraphisch höher liegenden "Pölser Mergeln" tritt diese Art häufig auf (pers. beob.). Nach SCHULTZ (1971a) ist *D. orientalis* charakteristisch für die obere Lageniden-Zone bis Bulimina-Bolivina-Zone der Zentralen Paratethys.

**Kreuzschaller (h):** Mit dieser Fundortbezeichnung werden am Landesmuseum Joanneum einige Elasmobranchier-Reste aufbewahrt. Der Fundort dürfte in der Umgebung des Gehöfts Schaller westlich von Wetzelsdorf i. d. Wstmk. liegen.

**St. Florian (i):** Der Aufschluß "Mühlbauer bei Groß St. Florian", von dem ein *Rhinoptera*-Zahn vorliegt, konnte trotz mehrfacher Begehungen vom Autor nicht aufgefunden werden.

### 3. Paläontologischer Teil

#### 3.1. Bezahnung

Die Bezahnung der Euselachii ist, abgesehen von wenigen Ausnahmen, bei denen sekundäre Homodontie vorliegt (z. B. *Cetorhinus*), heterodont. COMPAGNO (1970) unterscheidet mehrere Möglichkeiten der Heterodontie. Bei der dignathischen Heterodontie ist die Morphologie der Zähne zwischen Ober- und Unterkiefer verschieden, bei der monognathischen sind auf einem Kieferast verschiedene Kategorien von Zähnen vorhanden. Bei Rochen (z. B. *Dasyatis*) kann noch eine dritte Form der Heterodontie auftreten, die auf einen ausgeprägten Sexualdimorphismus zurückzuführen ist (gynandrische Heterodontie). Außerdem kann die Bezahnung im Laufe der Ontogenie bedeutenden morphologischen Veränderungen unterworfen sein (ontogenetische Heterodontie).

Nach CAPPETTA (1987) können folgende Zahnkategorien unterschieden werden:

Symphysenzähne (Symphyseal teeth): Unpaarige, direkt auf der Symphyse aufsitzende Zähne, die kleiner als die entsprechenden Vorderzähne sind.

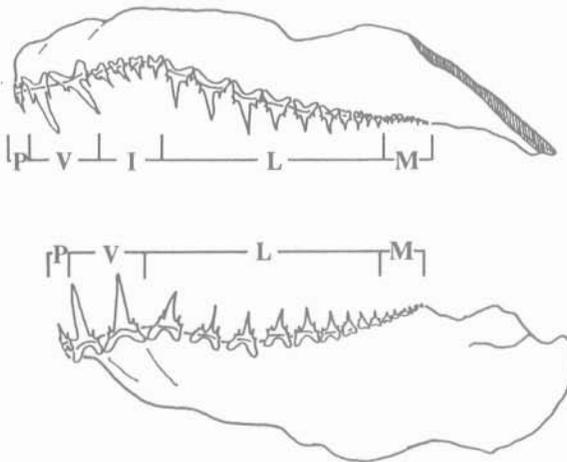


Abb. 4: Bezahnung von *Odontaspis ferox* RISSO, 1824. Umgezeichnet nach LERICHE (1905).

- P parasymphysische Zähne
- V Vorderzähne
- I intermediäre Zähne
- L Lateralzähne
- M Mundwinkelzähne

Parasymphysische Zähne (Parasymphysal teeth): Im Gegensatz zu den Symphysenzähnen paarige, nicht direkt auf der Symphyse sitzende Zähne mit deutlich asymmetrischer Wurzel, deren Äste kaum divergieren.

Vorderzähne (Anterior teeth): Große, meist aufrechte Zähne mit mäßig divergierenden Wurzelästen.

Intermediäre Zähne (Intermediate teeth): Reduzierte Zähne zwischen Vorder- und Lateralzähnen.

Lateralzähne (Lateral teeth): Meist distal geneigte Zähne, deren Größe zu den Mundwinkeln hin abnimmt.

Mundwinkelzähne (Posterior teeth): Wesentlich kleiner als Lateralzähne, mit gedrungener Krone und Wurzel.

Der Zahnersatz bei Elasmobranchiern ist polyphyodont, d. h., abgenutzte Zähne werden kontinuierlich während des ganzen Lebens durch neue ersetzt. Die Zahnbildung beginnt am Innenrand des Kiefers, von wo die Zähne in Kolonnen ("Zahnrevolver", REIF, 1973) kontinuierlich in labialer Richtung zum äußeren Kiefernrand wandern, wo sie die abgestoßenen Zähne ersetzen.

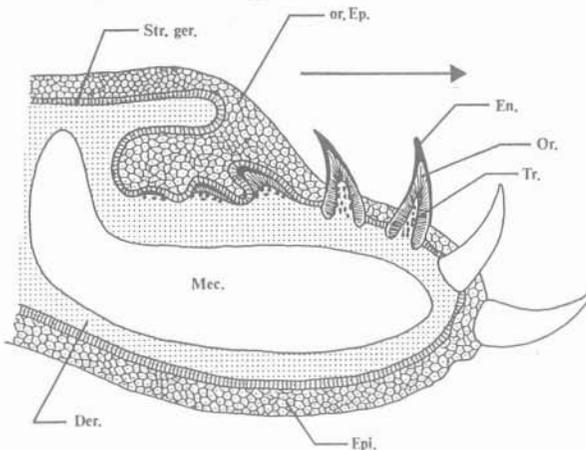


Abb. 5: Sagittalschnitt durch das Mandibulare eines Elasmobranchiers.

Der.	Dermis	Or.	Orthodentin
En.	Enameloid	or.Eg.	orales Epithel
Epi.	Epidermis	Str.ger.	Stratum germinarium
Mec.	MECKEL'scher Knorpel	Tr.	trabeculäres Dentin

Zahntragende Elemente sind Paläoquadratum (Oberkiefer) und MECKEL'scher Knorpel (Unterkiefer).

Nach der Funktion der Krone lassen sich nach CAPPETTA (1987) mehrere Gebißtypen unterscheiden:

Clutching-type (Greifgebiß): Schwach heterodonte oder homodonte Bezahnung. Die Zähne sind klein und weisen meist mehrere Lateralspitzen auf. Es sind immer mehrere Zahnreihen in Funktion (z. B. *Scyliorhinus*, *Dasyatis* (Männchen)).

Tearing-type (Reißgebiß): Bei diesem deutlich heterodonten Typ sind die Vorderzähne in mehreren funktionalen Reihen angeordnet. Die Vorderzähne sind groß, meist schlank, mit deutlichen, ungezähnelten Schneiden. Oft sind Lateralzacken ausgebildet (z.B. *Carcharias*, *Isurus*).

Cutting-type (Schneidegebiß): Hier lassen sich zwei Subtypen unterscheiden:

- a.) In Ober- und Unterkiefer Cutting-type-Bezahnung: Meist schwach heterodonte Bezahnung. Es ist nur eine Zahnreihe in Funktion. Die Zähne sind fein gezähnelte und meist deutlich distal geneigt (z. B. *Galeocerdo*, *Carcharocles*).
- b.) Im Oberkiefer Cutting-Type-Bezahnung, im Unterkiefer Clutching-type-Bezahnung (oder umgekehrt): Deutlich dignathisch heterodont (z. B. *Chaenogaleus*).

Crushing-type (Zermalmgebiß): Tritt vor allem bei benthonisch lebenden Euselachiern auf. Kleine Zähne mit kugelige Krone, in mehreren funktionellen Reihen angeordnet (z.B. *Rhinobatos*, *Dasyatis* (Weibchen)).

Grinding-type (Mahlgebiß): Die hohen polygonalen Zähne bilden eine Zahnplatte, deren Oberfläche mehr oder weniger eben ist (z. B. *Aetobatus*, *Myliobatis*).

Clutching-grinding-type (Greif-Mahlgebiß): Die spitzen Vorderzähne entsprechen der Clutching-Type-Bezahnung, während die Lateralzähne als Grinding-Type-Zähne entwickelt sind.

REIF (1973) weist darauf hin, daß Morphologie und Struktur der Kronen von isolierten Elasmobranchier-Zähnen auf Grund ihrer Merkmalsarmut sowie der großen Variabilität dieser Merkmale nicht sehr geeignet für eine taxonomische Auswertung sind. Doch ist es nach CAPPETTA (1987) und NOLF (1988) möglich, auf Grund der Struktur der Wurzel (Lage der Foramina, Vaszularität) morphologisch konvergente Formen zu trennen.

Die Zähne der Chondrichthyes werden als speziell ausgebildete Teile des Hautskeletts aufgefaßt und sind damit homologe Bildungen zu den ebenfalls bei dieser Gruppe auftretenden Placoidschuppen (LIENAU, 1984). Sie bestehen aus einer äußeren ectodermalen Schmelzlage (Enameloid (CAPPETTA, 1987), Vitrodentin (NOLF, 1988)) und einer darunter liegenden mesodermalen Dentinschicht. Im Inneren befindet sich eine Pulpahöhle mit Blutgefäßen und Nerven. Die Pulpahöhle ist entweder teilweise (z. B. bei *Ginglymostoma*), oder vollständig von trabeculärem Dentin ausgefüllt (CAPPETTA, 1987).

### 3.2. Terminologie

Die im folgenden verwendeten Begriffe sind in Abb. 6 dargestellt und orientieren sich an den von CAPPETTA (1987) vorgeschlagenen Termini.

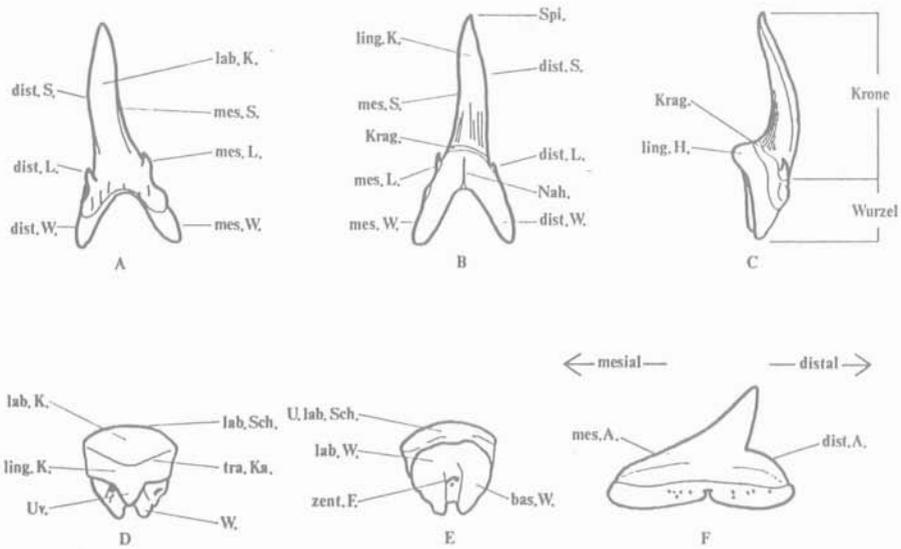


Abb. 6: Zahnterminologie bei Haien und Rochen. A-C *Carcharias acutissima*, A in labialer Ansicht, B in lingualer Ansicht, C in lateraler Ansicht; D-E *Rhynchobatus pristinus*, D in occlusaler Ansicht, E in basaler Ansicht; F *Rhizoprionodon fischeuri*, in labialer Ansicht.

bas. W.	basale Wurzelseite	mes. A.	mesialer Absatz
dist. A.	distaler Absatz	mes. L.	mesialer Lateralzacken
dist. L.	distaler Lateralzacken	mes. S.	mesiale Schneide
dist. S.	distale Schneide	mes. W.	mesialer Wurzelast
dist. W.	distaler Wurzelast	Nah.	Nahrungskanal
Krag.	Kragen	Spi.	Spitze
lab. K.	labiale Kronenseite	tra. Ka.	transversaler Kamm
lab. Sch.	labialer Schirm	U. lab. Sch.	Unterseite d.labialen Schirms
lab. W.	labiale Wurzelseite	Uv.	Uvula
ling. H.	lingualer Höcker	W.	Wurzel
ling. K.	linguale Kronenseite	zent. F.	zentrales Foramen

### 3.3. Systematik

Der Autor folgt der von CAPPETTA (1980; 1987) vorgeschlagenen Systematik. In die Synonymielisten wurden nur Arbeiten aufgenommen, die vom Autor zur Bestimmung herangezogen wurden.

**Klasse Chondrichthyes HUXLEY 1880**  
**Unterklasse Elasmobranchii BONAPARTE 1838**  
**Kohorte Euselachii HAY 1902**  
**Subkohorte Neoselachii COMPAGNO 1977**  
**Oberordnung Squalomorphii COMPAGNO 1973**  
**Ordnung Hexanchiformes BUEN 1926**  
**Unterordnung Hexanchoidei GARMAN 1913**  
**Familie Hexanchidae GRAY 1851**

*Notorhynchus* AYRES, 1855  
*Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843)  
(Taf.2, Fig.1)

- \* 1843 *Notidanus primigenius* n. sp. - AGASSIZ, S.218, Taf.27, Fig.6-8, 13-17.
- . 1912 *Notidanus primigenius* - JOLEAUD, S.155, Taf.4, Fig.3,5.
- . 1927 *Notidanus primigenius* - LERICHE, S.8, 51, Taf.1, Fig.1, Taf.7, Fig.1-11.
- . 1938 *Notidanus (?Notorhynchus) primigenius* - WEILER, S.7, Taf.1, Fig.16.
- . 1957 *Notidanus primigenius* - LERICHE, S.22, Taf.1, Fig.1-6.
- . 1965 *Notidanus primigenius* - RADWANSKY, S.268, Taf.1, Fig.1-2.
- . 1969 *Hexanchus primigenius* - SCHULTZ, S.68, Taf.1, Fig.1-7, Abb.7-9.
- . 1970 *Hexanchus primigenius* - CAPPETTA, S.16, Taf.4, Fig.11-19.
- . 1971 *Hexanchus primigenius* - SCHULTZ, S.315, Taf.1, Fig.1-3.
- . 1977 *Hexanchus primigenius* - SCHULTZ, S.202, Taf.1, Fig.7.
- . 1981 *Notorhynchus primigenius* - PFEIL, S.360, Taf.1, Fig.8.
- . 1988 *Notorhynchus primigenius* - NOLF, S.140, Taf.42, Fig.1-5.

**Material:** Ein Fragment eines Lateralzahns.

**Fundpunkt:** Retznei.

**Beschreibung:** Vom vorliegenden Zahn ist nur ein Teil der Krone und der Wurzel erhalten. Das Fragment besitzt zwei Spitzen, wobei die mesiale etwas größer ist als die distale. Beide Spitzen sind distal geneigt, wobei die Neigung der distalen Spitze etwas stärker ist als die der mesialen. Die mesiale Schneide zeigt in labialer Ansicht eine konvexe Kontur, die Kontur der distalen Schneide im Bereich der Spitze ist rectilinear und besitzt im wurzelnahen Bereich eine konkave Krümmung. Die Schneiden sind scharf und ungezähnelte. Die Labialseiten der Spitzen sind flach konvex, die lingualen Flächen sind stärker konvex gewölbt. Die Wurzel ist höher als die Krone und stark linguo-labial komprimiert.

**Abmessungen:** Das Fragment besitzt eine Höhe von 16 mm und eine mesio-distale Breite von 11 mm. Die linguo-labiale Dicke beträgt 4 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Mittleres Oligozän-Mittleres Miozän.

**Oberordnung Galeomorphii** COMPAGNO 1973

**Ordnung Orectolobiformes** APPLGATE 1972

**Familie Ginglymostomatidae** GILL 1862

*Ginglymostoma* MÜLLER & HENLE, 1837

*Ginglymostoma delfortriei* DAIMERIES, 1889

(Taf.5, Fig.1)

- \* 1889 *Ginglymostoma Delfortriei* n. sp. - DAIMERIES, S.40.
- . 1912 *Ginglymostoma Miqueli* - JOLEAUD, S.125, Taf.8, Fig. 14-17.
- . 1970 *Ginglymostoma delfortriei* - CAPPETTA, S.36, Taf.7, Fig.1-6, Abb.7.
- . 1987 *Ginglymostoma delfortriei* - CAPPETTA, S.80, Abb.71 F-I.

**Material:** Ein Vorderzahn.

**Fundpunkt:** Retznei.

**Beschreibung:** Der vorliegende Zahn besitzt eine stark lingual geneigte, niedrige und massive Krone. An die deutlich abgesetzte Hauptspitze schließen mesial und distal je neun Lateralzacken an. Labial ist eine breite Schürze ausgebildet, die die Wurzel fast vollständig verdeckt. Die Labialseite der Krone ist flach konvex, die Lingualseite stärker konvex gewölbt. Die Wurzel ist flach und besitzt einen deutlichen lingualen Höcker. Mesial und distal dieses Höckers sind je zwei margino-linguale Foramina zu erkennen. Die Wurzel reicht lateral nicht über die Zahnkrone hinaus. Die Basalseite der Wurzel hat einen etwa dreieckigen Umriss. In der Mitte liegt die Öffnung des zentralen Foramens.

**Abmessungen:** Der Zahn hat eine Höhe von 6 mm, eine mesio-distale Breite von 9 mm und eine linguo-labiale Dicke von 6 mm.

**Bemerkungen:** Diese aus der zentralen Paratethys bisher unbekannte Art findet sich nach CAPPETTA (1970; 1987) im Miozän Südfrankreichs, des Aquitanischen Beckens, Portugals und von Guinea Bissau. Der vorliegende Zahnfund indiziert somit eine weitere Bestätigung einer direkten Meeresverbindung aus dem Mediterran in den Raum der südwestlichen zentralen Paratethys im unteren Mittel-Miozän (RÖGL & STEININGER, 1983; 1984).

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Mittleres Miozän.

**Ordnung Lamniformes BERG 1958**  
**Familie Odontaspidae MÜLLER & HENLE 1839**  
*Carcharias* RAFINESQUE, 1810  
*Carcharias acutissima* (AGASSIZ, 1844)  
 (Taf. 1, Fig. 1-2)

- \* 1844 *Lamna (Odontaspis) acutissima* n. sp. - AGASSIZ, S.294, Taf.37a, Fig.33-34.
- . 1844 *Lamna (Odontaspis) contortidens* n. sp. - AGASSIZ, S.294, Taf.37a, Fig.17-23, Abb.73-76.
- . 1912 *Odontaspis contortidens* - JOLEAUD, S.137, Taf.5, Fig.14, Taf.6, Fig.16-21.
- . 1927 *Odontaspis acutissima* - LERICHE, S.57, Taf.8, Fig.1-8.
- . 1957 *Odontaspis acutissima* - LERICHE, S.23, Taf.1, Fig.7-13.
- . 1960 *Odontaspis acutissima* - PAWOLOWSKA, S.421, Taf.1, Fig.1-2.
- . 1969 *Odontaspis (Synodontaspis) acutissima* - SCHULTZ, S.73 Taf.1, Fig.15-17, 18, Abb.10-12, non Fig.8-12, 18.
- . 1970 *Odontaspis acutissima* - CAPPETTA, S.29, Taf.1, Fig.1-22, Taf.2, Fig.1-16.
- . 1971b *Odontaspis (Synodontaspis) acutissima acutissima* - SCHULTZ, S.317, Taf.1, Fig.4-5.
- . 1978 *Odontaspis (Synodontaspis) acutissima acutissima* - BRZOBHATY & SCHULTZ, S.443, Taf.1, Fig.11-12.
- . 1987 *Synodontaspis acutissima* - CAPPETTA, S.91, Abb.80 F-J.
- . 1988 *Synodontaspis acutissima* - NOLF, S.144, Taf.44, Fig.1-9.

**Material:** 16 Zähne, teilweise beschädigt.

**Fundpunkte:** Ehrenhausen, Pöls, Retznei, Weissenegg, Wurzing.

**Beschreibung:** Die Zahnkrone ist schlank, sigmoidal gekrümmt bis subtriangular und distal geneigt. Mesial und distal ist je ein lingual geneigter Lateralzacken vorhanden. Mesiale und distale Schneide sind scharf und ungezähnelte. Die Lingualseite der Krone ist stark konvex, an der Basis ist eine charakteristische Abplattung ausgebildet. Lingual kann eine Runzelung vorhanden sein, die bei Vorderzähnen häufiger auftritt als bei Lateralzähnen. Die Labialseite der Krone ist schwach konvex.

Die Wurzel ist deutlich bilobat. Der mesiale Wurzelast ist meist etwas stärker ausgebildet als der distale. Lingual wird der Übergang von der Krone zur Wurzel durch einen deutlichen Kragen gebildet. Ein lingualer Höcker, in den als senkrechte Furche der Nahrungskanal eingetieft ist, ist vorhanden.

Vorderzähne des Paläoquadratum: Die Krone ist sigmoidal gekrümmt, aufrecht und etwas stärker gebaut als bei Zähnen des Mandibulare.

Die Wurzeläste sind schwach divergierend und etwa gleich stark entwickelt. Der linguale Höcker ist deutlich ausgebildet.

Parasymphysische Zähne des Mandibulare: Die Zahnkrone ist schlank, deutlich sigmoidal gekrümmt und ähnelt denen der Vorderzähne des Mandibulare.

Die charakteristische Wurzel weist zwei verschieden große, nicht divergierende Wurzeläste auf, wobei der mesiale Ast wesentlich stärker entwickelt ist als der distale. Die parasymphysischen Zähne sind deutlich kleiner als die entsprechenden Vorderzähne.

Vorderzähne des Mandibulare: Diese ähneln den Vorderzähnen des Paläoquadratum, doch sind ihre Zahnkronen schlanker gebaut, und die sigmoidale Krümmung ist deutlicher ausgeprägt.

Lateralzähne von Paläoquadratum und Mandibulare: Die Zahnkrone ist subtriangular und distal geneigt, wobei die Neigung von den vorderen zu den hinteren Lateralzähnen zunimmt. Die für die Vorderzähne charakteristische sigmoidale Krümmung ist kaum noch zu erkennen. Die Lateralzacken sind größer und gedrungener gebaut als bei den Vorderzähnen.

Die Wurzeläste sind stark divergierend, wobei der mesiale Ast etwas länger ist als der distale. Lateralzähne des Paläoquadratum sind im allgemeinen nicht von solchen des Mandibulare zu unterscheiden.

**Abmessungen:** Der größte vorliegende Vorderzahn hat eine Höhe von 29 mm und eine mesio-distale Breite von 13 mm. Die linguo-labiale Dicke beträgt 8 mm.

**Bemerkungen:** Die hier beschriebenen Art unterscheidet sich von der ansonsten sehr ähnlichen, ebenfalls im Badenium der zentralen Paratethys auftretenden Art *C. cuspidata* durch folgende Merkmale (SCHULTZ, 1969): Abgesehen davon, daß die Zähne von *C. cuspidata* meist wesentlich größer als die von *C. acutissima* sind, fehlt ihnen die typische Runzelung, sowie die basale Abplattung an der Lingualseite der Krone.

Nach CAPPETTA (1987) ist *C. acutissima* in eine phylogeneische Linie mit dem rezenten *Carcharias taurus* zu stellen. COMPAGNO & FOLLET (1987) konservierten den Gattungsnamen *Carcharias* (= *Synodontaspis* sensu WHITE, 1931) für die Gruppe um *C. taurus* (vgl. CAPPETTA & NOLF, 1991).

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres Oligozän bis Pliozän.

*Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1844)  
(Taf.2, Fig.2)

- \* 1844 *Lamna cuspidata* n. sp. - AGASSIZ, S.290, Taf.37a, Fig.43-49.
- . 1844 *Lamna denticulata* n. sp. - AGASSIZ, S.291, Taf.37a, Fig.43-49.
- . 1912 *Odontaspis cuspidata* - JOLEAUD, S.138, Taf.4, Fig.23.
- . 1927 *Odontaspis cuspidata* - LERICHE, S.60, Taf.8, Fig.9-20.
- . 1957 *Odontaspis cuspidata* - LERICHE, S.25, Taf.1, Fig.14-17.
- . 1969 *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata* - SCHULTZ, S.76, Taf.1, Fig.13-14, 19-21.

- . 1970 *Odontaspis cuspidata* - CAPPETTA, S.32, Taf.3, Fig.6-10.
- . 1971b *Odontaspis (Synodontaspis) cuspidata cuspidata* - SCHULTZ, S.319, Taf.1, Fig.6.
- . 1988 *Synodontaspis cuspidata* - NOLF, S.146, Taf.45, Fig.1-6.

**Material:** Ein Lateralzahn des Paläoquadratum.

**Fundpunkt:** Weissenegg.

**Beschreibung:** Die Zahnkrone des vorliegenden Lateralzahns ist subtriangular und leicht distal geneigt. Die Oberfläche der Krone ist glatt und weist keinerlei Fältelung auf. Die Schneiden sind scharf, ungezähnelte und reichen fast bis zur Wurzel. Während die Lingualseite stark konvex gewölbt ist, weist die Labialseite eine beinahe ebene Oberfläche auf. Mesial und distal ist je ein Lateralzacken vorhanden, dessen Spitze gespalten ist.

Lingual wird der Übergang von der Krone zur Wurzel durch einen deutlichen Kragen gebildet.

Die Wurzel ist bilobat mit deutlich divergierenden Wurzelästen. Ein linguale Höcker ist vorhanden. In diesen sind zwei (!) Nahrungskanäle eingetieft, was pathologische Ursachen haben dürfte. Die lateralen Enden der Wurzeläste sind linguo-labial komprimiert.

**Abmessungen:** Der Zahn hat eine Höhe von 25 mm, die mesio-distale Breite beträgt 20 mm und die linguo-labiale Dicke beträgt 6 mm.

**Bemerkungen:** Der vorliegende Zahn entspricht wegen seiner gespaltenen Lateralzacken der Art *Lamna denticulata*, diese wurde aber in die Synonymie von *Carcharias cuspidata* gestellt (vgl. SCHULTZ, 1969).

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres Oligozän bis Mittleres Miozän.

### Familie Lamnidae MÜLLER & HENLE 1838

*Isurus* RAFINESQUE, 1810

*Isurus hastalis* (AGASSIZ, 1843)

- \* 1843 *Oxyrhina hastalis* n. sp. - AGASSIZ, S.277, Taf.34, Fig.3-11, 13, 15-16.
- . 1843 *Oxyrhina xiphodon* n. sp. - AGASSIZ, S.278, Taf.33, Fig.11-17.
- . 1843 *Oxyrhina plicatilis* n. sp. - AGASSIZ, S.279, Taf.37, Fig.14-15.
- . 1843 *Oxyrhina leptodon* n. sp. - AGASSIZ, S.282, Taf.34, Fig.1-2, Taf.37, Fig. 3-5.
- . 1843 *Oxyrhina crassa* n. sp. - AGASSIZ, S.283, Taf.34, Fig.14, Taf.37, Fig.16.
- . 1927 *Oxyrhina hastalis* - LERICHE, S.71, Taf.11, Fig.1-7.
- . 1957 *Oxyrhina hastalis* - LERICHE, S.27, Taf.2, Fig.1-8.
- . 1965 *Oxyrhina hastalis* - RADWANSKY, S.269, Taf.1, Fig.3.
- . 1969 *Oxyrhina hastalis* - SCHULTZ, S.77, Taf.2, Fig.27-34, 36, Abb.13, 14a.
- . 1970 *Isurus hastalis* - CAPPETTA, S.18, Taf.5, Fig.1-13.
- . 1971b *Isurus hastalis hastalis* - SCHULTZ, S.321, Taf.2, Fig.12-14.
- . 1978 *Isurus hastalis hastalis* - BRZOBOHATY & SCHULTZ, S.443, Taf.2, Fig.18-19.
- . 1988 *Isurus hastalis* - NOLF, S.166, Taf.55, Fig.1-7.

**Material:** Ein Zahn des Paläoquadratum.

**Fundpunkt:** Retznei.

**Beschreibung:** Der vorliegende Zahn des Paläoquadratum ist ohne Wurzel erhalten. Die Krone ist von triangularer Gestalt. Die Schneiden sind scharf und ungezähnel. Die Krone ist gerade aufgerichtet und nur im Bereich der Spitze labial geneigt. Während die Lingualseite stark konvex gewölbt ist, weist die Labialseite nur im Bereich der Spitze eine etwas stärkere konvexe Wölbung auf, die in Richtung zur Wurzel verflacht.

**Abmessungen:** Das vorliegende Zahnfragment hat eine Höhe von 20 mm, eine mesio-distale Breite von 12 mm und eine linguo-labiale Dicke von 4 mm.

**Bemerkungen:** Obwohl der Zahn stark beschädigt ist, und die Wurzel vollkommen fehlt, kommt von den drei im Miozän Europas auftretenden *Isurus*-Arten (*I. desori*, *I. hastalis*, *I. retroflexus*) hier nur *I. hastalis* in Frage, dessen charakteristische Zähne des Paläoquadratum sich relativ leicht von Zähnen der anderen beiden Arten unterscheiden lassen.

Während die Oberkieferzähne von *I. hastalis* nur im Bereich der Spitze labial geneigt sind, weisen die Zähne von *I. desori* eine sigmoidale Krümmung auf. Die Zähne von *I. retroflexus* wiederum sind relativ dünn und nehmen am Übergang zur Wurzel stark an Dicke zu.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Oligozän bis Miozän.

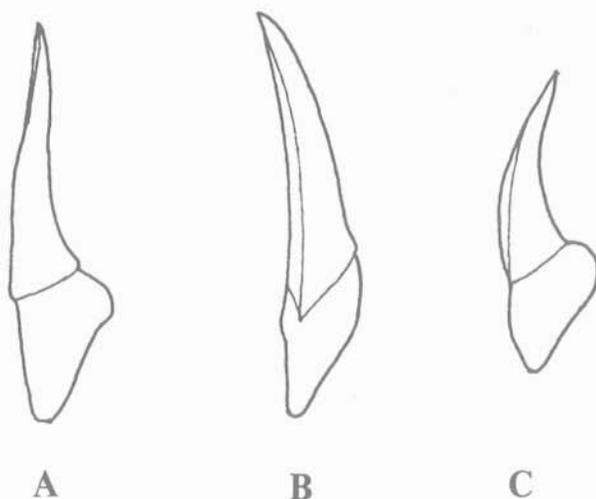


Abb. 7: A *Isurus desori*, B *Isurus hastalis*, C *Isurus retroflexus*; alle in lateraler Ansicht.

## Familie Odontidae GLÜCKMANN 1964

*Carcharocles* JORDAN & HANNIBAL, 1923  
*Carcharocles megalodon* (AGASSIZ, 1843)  
(Taf.2, Fig.3; Taf.3, Fig.1-2)

- . 1708 *Carchariae maximus* - SCHEUCHZER, S.19, Taf.3.
- \* 1843 *Carcharodon megalodon* n. sp. - AGASSIZ, S.247.
- . 1843 *Carcharis megalodon* n. sp. - AGASSIZ, Taf.29.
- . 1843 *Carcharodon rectidens* n. sp. - AGASSIZ, S.250, Taf.30a, Fig.10.
- . 1843 *Carcharodon productus* n. sp. - AGASSIZ, S.251, Taf.30, Fig.4,6-8.
- . 1857 *Carcharodon megalodon* - LERICHE, S.32, Taf.3, Fig.1-13.
- . 1960 *Carcharodon megalodon* - PAWOLOWSKA, S.422, Taf.1, Fig.3-4.
- . 1969 *Carcharodon megalodon megalodon* - SCHULTZ, S.83, Taf.3, Fig.50-51, Abb.15.
- . 1970 *Procarcharodon megalodon* - CAPPETTA, S.26, Taf.6, Fig.2.
- . 1971b *Procarcharodon megalodon megalodon* - SCHULTZ, S.323, Taf.3, Fig.17.
- . 1978 *Procarcharodon megalodon megalodon* - BRZOBOHATY & SCHULTZ, S.443, Taf.3, Fig.23.
- . 1979 *Procarcharodon megalodon* - SCHULTZ, S.291, Taf.1, Fig.1.
- . 1987 *Carcharocles megalodon* - CAPPETTA, S.109, Abb.91 A-B.
- . 1988 *Carcharocles megalodon* - NOLF, S.168, Taf.56, Fig.1-5.

**Material:** 3 Zähne des Paläoquadratum, ein Zahn des Mandibulare, mehrere Fragmente.

**Fundpunkte:** Flamberg, Kainberg, Retznei, Weissenegg.

**Beschreibung:** Zähne dieser Art weisen eine triangulare Krone auf, deren Schneiden eine feine, regelmäßige Zähnelung besitzen. Lateralzacken sind nicht vorhanden. Während die Labialseite der Krone stark konvex gewölbt ist, weist die Lingualseite nur eine schwache konvexe Wölbung auf, oder ist überhaupt flach. Bei den Vorderzähnen ist die Krone gerade aufgerichtet, bei den Lateralzähnen ist sie leicht distal geneigt.

Auf der Lingualseite wird der Übergang von der Krone zur Wurzel von einem breiten Kragen gebildet. Die Wurzel ist relativ hoch und reicht mesial und distal nicht über die Krone hinaus. Die Labialseite der Wurzel ist flach. Der linguale Höcker ist nur schwach ausgebildet. Bei Zähnen des Paläoquadratum ist die Krone im allgemeinen wesentlich gedrungener gebaut als bei solchen des Unterkiefers.

**Abmessungen:** Der größte vorliegende Zahn, ein Vorderzahn des Paläoquadratum, hat eine Höhe von 95 mm, eine mesio-distale Breite von 67 mm und eine linguo-labiale Dicke von 13 mm.

**Bemerkungen:** Die Zähne von *Carcharocles megalodon* weisen im Normalfall keine Lateralzackern auf, doch kommen nach SCHULTZ (1971b) solche in seltenen Fällen vor. Auch REIF (1973) weist auf dieses Phänomen hin.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres Miozän-Pliozän.

**Ordnung Carcharhiniformes COMPAGNO 1973**  
**Familie Scyliorhinidae GILL 1862**

*Scyliorhinus* BLAINVILLE, 1816  
*Scyliorhinus distans* (PROBST, 1879)  
(Taf.5, Fig.3)

- \* 1879 *Scyllium distans* n. sp. - PROBST, S.170, Taf.3, Fig.23-36.
- . 1879 *Scyllium acre* n. sp. - PROBST, S.171, Taf.3, Fig.27.
- . 1879 *Scyllium guttatum* n. sp. - PROBST, S.171, Taf.3, Fig.28-29.
- . 1912 *Scyliorhinus distans* - JOLEAUD, S.124, Taf.6, Fig.23-29.
- . 1970 *Scyliorhinus distans* - CAPPETTA, S.41, Taf.9, Fig.1-18.
- . 1877 *Scyliorhinus distans* - SCHULTZ, S.203, Taf.1, Fig.8.

**Material:** Ein Vorderzahn.

**Fundpunkt:** Oisnitz.

**Beschreibung:** Der Zahn besitzt eine schlanke, stark lingual geneigte Hauptspitze, an die mesial und distal je ein großer Lateralzacken anschließt. Labial besitzt die Krone am Übergang zur Wurzel eine grobe Runzelung, die auch an den Lateralzacken vorhanden ist. Lingual ist diese Runzelung wesentlich schwächer ausgebildet. Die Krone reicht mesial und distal deutlich über die Wurzel hinaus.

Die Wurzel ist extrem massig entwickelt und besitzt einen großen lingualen Höcker. Ein ausgeprägter Nahrungskanal ist vorhanden.

**Abmessungen:** Die Höhe des Zahnes beläuft sich auf 3 mm. Die mesio-distale Breite beträgt 2 mm und die linguo-labiale Dicke 1,5 mm.

**Bemerkungen:** Nach CAPPETTA (1970) sind die von PROBST (1879) aufgestellten Arten *Scyliorhinus acre* und *Scyliorhinus guttatum* Synonyme von *Scyliorhinus distans*.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres bis Mittleres Miozän.

**Familie Hemigaleidae HASSE 1879 (1885)**

*Chaenogaleus* GILL, 1862

*Chaenogaleus affinis* (PROBST, 1878)

(Taf. 5, Fig. 4)

- \* 1878 *Galeus affinis* n. sp. - PROBST, S.139, Taf.1, Fig.64-67.
- . 1912 *Galeus affinis* - JOLEAUD, S.131, Taf.6, Fig.21-22.
- . 1960 *Galeus* cf. *canis* - PAWOLOWSKA, S.424, Taf.2, Fig.7,8.
- . 1970 *Galeorhinus affinis* - CAPPETTA, S.65, Taf.18, Fig. 1-18.
- . 1970 *Scyliorhinus joneti* n. sp. - CAPPETTA, S.45, Taf.9, Fig.19-29.
- . 1971b *Galeorhinus affinis* - SCHULTZ, S.329, Taf.4, Fig.19-20.
- . 1978 *Galeorhinus affinis* - BRZOBOHATY & SCHULTZ, S.443, Taf.1, Fig.14.
- . 1987 *Chaenogaleus affinis* - CAPPETTA, S.118, Abb.101 A-F.
- ? 1994 *Galeorhinus affinis* - CASE, S.117, Taf.9, Fig.186-194.

**Material:** 9 Zähne des Paläoquadratum, ein Zahn des Mandibulare.

**Fundpunkte:** Kreuzschaller, Tobisegg, Wurzing.

**Beschreibung:** Diese Art zeigt eine besonders stark ausgeprägte dignathische Heterodontie.

Zähne des Paläoquadratum: Die kleinen Zähne (bis 4 mm) weisen eine stark distal geneigte Hauptspitze auf, wobei die Neigung von den Vorderzähnen zu den Lateralzähnen zunimmt. Während der mesiale Absatz keine Lateralzacken aufweist, sind am distalen Absatz bis zu 6 Zacken vorhanden, deren Größe zum distalen Rand hin abnimmt. Die mesiale Schneide zeigt in labialer Ansicht eine mehr oder weniger konvexe Kontur. Die Krone ist labial schwach, lingual stärker konvex gewölbt, wobei die Wölbung der Lingualseite zur Basis hin zunimmt.

Die Wurzel ist stark mesio-distal gestreckt. Ein deutlicher lingualer Höcker ist ausgebildet, in den ein deutlicher Nahrungskanal eingetieft ist.

Zahn des Mandibulare: Beim einzigen vorliegenden Exemplar handelt es sich um einen Lateralzahn des Unterkiefers. Der Zahn besitzt eine schwach distal geneigte Hauptspitze, wobei die mesiale Schneide im Gegensatz zu den Zähnen des Paläoquadratum in labialer Ansicht keine konvexe, sondern eine konkave Kontur zeigt. Am mesialen Absatz ist ein Lateralzacken, am distalen Absatz sind zwei Lateralzacken ausgebildet.

Die Wurzel ist etwas gedrungener gebaut als bei Zähnen des Oberkiefers.

**Abmessungen:** Der auf Taf. 5, Fig. 4 abgebildete Zahn besitzt eine Höhe von 3 mm, eine mesio-distale Breite von 5 mm und eine linguo-labiale Dicke von 1,5 mm.

**Bemerkungen:** *Scyliorhinus joneti* CAPPETTA (1970) bezieht sich auf Unterkieferzähne von *Chaenogaleus affinis*. Ob die von CASE (1994) unter dem Namen *Galeorhinus affinis* beschriebenen Zähne aus dem Paläozän von Mississippi (USA) zur hier beschriebenen Art zu stellen sind, erscheint dem Autor eher fraglich.

Oberkieferzähne von *Chaenogaleus affinis* und *Paragaleus pulchellus* weisen so starke Ähnlichkeiten auf, daß für eine sichere Zuordnung Unterkieferzähne vorliegen müssen. Ein zusätzliches Kriterium, um die Oberkieferzähne dieser beiden Arten auseinanderzuhalten, ist die unterschiedliche Kontur ihrer mesialen Schneide in linguale Ansicht: Während diese bei *Chaenogaleus affinis* meist deutlich konvex gewölbt ist, weist die von *Paragaleus pulchellus* eine eher konkave Kontur auf.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Miozän.

*Hemipristis* AGASSIZ, 1843  
*Hemipristis serra* AGASSIZ, 1843  
(Taf.4, Fig.1-2)

- . 1708 *Dens piscis falcatus et serratus* - SCHEUCHZER, S.21, Taf.3.
- \* 1843 *Hemipristis serra* n. sp. - AGASSIZ, S.237, Taf.27, Fig.18-30.
- . 1843 *Hemipristis paucidens* n. sp. - AGASSIZ, S.238, Taf.27, Fig.31-33.
- . 1912 *Hemipristis serra* - JOLEAUD, S.127, Taf.4, Fig.6-9.
- . 1927 *Hemipristis serra* - LERICHE, S.90, Taf.14, Fig.10-15.
- . 1957 *Hemipristis serra* - LERICHE, S.38, Taf.4, Fig.1-6.
- . 1965 *Hemipristis serra* - RADWANSKY, S.270, Taf.1, Fig.7-8.
- . 1969 *Hemipristis serra* - SCHULTZ, S.90, Taf.4, Fig.66-74.
- . 1970 *Hemipristis serra* - CAPPETTA, S.48, Taf.11, Fig.1-18.
- . 1971b *Hemipristis serra* - SCHULTZ, S.325, Taf.1, Fig.7-9.
- . 1972 *Hemipristis serra serra* - CARETTO, S.61, Taf.10, Fig.1-8.
- . 1978 *Hemipristis serra* - BRZOBOHATY & SCHULTZ, S.443, Taf.1, Fig.15.
- . 1987 *Hemipristis serra* - CAPPETTA, S.119, Abb.101 G-I.

**Material:** Ein Vorderzahn und drei Lateralzähne des Paläoquadratum, ein parasymphysischer Zahn des Mandibulare.

**Fundpunkte:** Retznei, Tobisegg, Weissenegg.

**Beschreibung:** Die mehr oder weniger triangulare, distal geneigte Zahnkrone weist gezähnelte, sägeblattartige Schneiden auf, wobei die Größe der Zacken zur Kronenspitze hin zunimmt (Diese Zähnelung ist bei parasymphysischen Zähnen und Vorderzähnen des Mandibulare nicht ausgebildet).

Die Wurzel ist bilob, wobei die Wurzeläste bei weiter vorne liegenden Zähnen mäßig divergieren, bei den distalen Zähnen ist sie zunehmend mesio-distal gestreckt. Ein linguale Höcker ist vorhanden; dieser ist bei den Vorderzähnen des Mandibulare besonders deutlich entwickelt.

Vorderzahn des Paläoquadratum: Der vorliegende Zahn zeigt eine schlanke, hohe, leicht distal geneigte Krone. Mesiale und distale Schneide sind zu  $\frac{3}{4}$  mit einer groben Zähnelung versehen, nur der Bereich der Spitze ist ungezähnt. Die Lingualseite der Krone besitzt eine gleichmäßig konvexe Wölbung. Die Labialseite ist etwas schwächer konvex gewölbt und besitzt am Übergang von der Wurzel zur Krone eine deutliche Eindellung.

Die Wurzel ist hoch und zeigt einen markanten lingualen Höcker. Der mesiale Wurzelast ist linguo-labial komprimiert.

Parasymphysischer Zahn des Mandibulare: Die Krone ist hoch und sigmoidal gekrümmt. Mesiale und distale Schneide sind scharf und nur an der oberen Hälfte der Krone ausgebildet. Die bilobate Wurzel besitzt einen deutlich ausgebildeten lingualen Höcker mit einem tief eingeschnittenen Nahrungskanal.

Lateralzähne des Paläoquadratum: Die Krone ist von triangularer Gestalt, die Spitze ist deutlich distal geneigt. Die Zähnelung der Schneiden reicht beinahe bis zur Spitze, wobei die distale Schneide etwas gröber gezähnt ist als die mesiale. Die Größe der Zacken nimmt zum Apex hin zu.

Die Wurzel ist mesio-distal gestreckt, der linguale Höcker ist nicht so stark ausgebildet wie bei den Vorderzähnen. Im Nahrungskanal sind mehrere Foramina zu erkennen.

**Abmessungen:** Der größte Zahn verfügt über eine Höhe von 31 mm, eine mesio-distale Breite von 19 mm und eine linguo-labiale Dicke von 9 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Miozän.

#### Familie Carcharhinidae JORDAN & EVERMANN 1896

*Carcharhinus* BLAINVILLE, 1816

*Carcharhinus priscus* (AGASSIZ, 1843)

(Taf.5, Fig.2)

- \* 1843 *Sphyrna prisca* n. sp. - AGASSIZ, S.234, Taf.26a, Fig.35-50.
- . 1912 *Sphyrna prisca* - JOLEAUD, S.135, Taf.5, Fig.8-11.
- . 1927 *Sphyrna prisca* - LERICHE, S.85, Taf.14, Fig.18.
- . 1957 *Sphyrna serrata* - LERICHE, S.37, Taf.2, Fig.16-17.
- . 1960 *Eugaleus latus* - PAWOLOWSKA, S.423, Taf.2, Fig.1-6.
- . 1970 *Carcharhinus priscus* - CAPPETTA, S.54, Taf.13, Fig.1-20, Taf.14, Fig.1-20.
- . 1971b *Carcharhinus priscus* - SCHULTZ, S.328, Taf.4, Fig.18.
- . 1977 *Carcharhinus priscus* - SCHULTZ, S.203, Taf.2, Fig.1-2.
- . 1978 *Carcharhinus priscus* - BRZOBOHATY & SCHULTZ, S.442, Taf.1, Fig.2.
- . 1987 *Carcharhinus priscus* - CAPPETTA, S.122, Abb.103 D-E.

**Material:** 12 Zähne des Paläoquadratum, 9 Zähne des Mandibulare.

**Fundpunkte:** Aflenz, Oisnitz, Retznei, Tobisegg, Weissenegg, Wurzing.

**Beschreibung:** Diese Art weist eine deutliche dignathische Heterodontie auf.

Zähne des Paläoquadratum: Die Krone ist von triangularer Gestalt, bei den Vorderzähnen mehr oder weniger aufrecht, bei den Lateralzähnen distal geneigt. Die Schneiden zeigen eine feine Zähnelung. Mesial und distal ist ein deutlicher Absatz entwickelt, der ebenfalls eine feine Zähnelung besitzt. Die labiale Kronenseite ist flach, die linguale Seite ist deutlich konvex gewölbt.

Die Wurzeläste sind stark divergierend. Die labiale Seite ist flach, am Übergang von der lingualen zur basalen Seite ist ein senkrechter Kanal eingetieft.

Zähne des Mandibulare: Die Zahnkrone ist stiftförmig, mesialer und distaler Absatz sind wesentlich stärker von der Spitze abgesetzt als bei Zähnen des Oberkiefers. Die Schneiden sind ungezähnel.

Die Wurzel ist stärker mesio-distal gestreckt als bei Zähnen des Oberkiefers, auch der Nahrungskanal ist deutlicher entwickelt.

**Abmessungen:** Der auf Taf.5, Fig. 2 abgebildete Zahn weist eine Höhe von 11 mm, eine mesio-distale Breite von 12 mm und eine linguo-labiale Dicke von 3 mm auf.

**Bemerkungen:** Die von STUR (1871:63) und HILBER (1878:556) erwähnten Funde von *Sphyrna serrata* MÜNST. dürften dieser Art zuzustellen sein (vgl. SCHULTZ, 1971b).

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Mittleres Oligozän bis Oberes Miozän.

*Galeocерdo* MÜLLER & HENLE, 1838

*Galeocерdo aduncus* AGASSIZ 1843

(Taf.4, Fig.4)

- \* 1843 *Galeocерdo aduncus* n. sp. - AGASSIZ, S.231.
- . 1843 *Galeus aduncus* n. sp. - AGASSIZ, Taf.26, Fig.24-28.
- . 1912 *Galeocерdo aduncus* - JOLEAUD, S.129, Taf.4, Fig.10-12.
- . 1912 *Carcharias ungulatus* - JOLEAUD, S.133, Taf.5, Fig.3-6.
- . 1912 *Carcharias speciosus* - JOLEAUD, S.198, Taf.4, Fig.13-15.
- . 1927 *Galeocерdo aduncus* - LERICHE, S.87, Taf.14, Fig.1-9.
- . 1957 *Galeocерdo aduncus* - LERICHE, S.38, Taf.2, Fig.18-20.
- . 1960 *Galeocерdo aduncus* - PAWOLOWSKA, S.422, Taf.2, Fig.14-19.
- . 1969 *Galeocерdo aduncus* - SCHULTZ, S.89, Taf.4, Fig.59-65.
- . 1969 *Carcharhinus (Prionodon)* sp. - SCHULTZ, S.88, Taf.4, Fig.76, 83.
- . 1970 *Galeocерdo aduncus* - CAPPETTA, S.50, Taf.12, Fig.1-21.
- . 1971b *Galeocерdo aduncus* - SCHULTZ, S.326, Taf.1, Fig.10.

- . 1972 *Galeocerdo aduncus* - CARETTO, S.66, Taf.11, Fig.1-8.
- . 1977 ?*Galeocerdo aduncus* - SCHULTZ, S.204, Taf.2, Fig.7.
- . 1978 *Galeocerdo aduncus* - BRZOBOHATY & SCHULTZ, S.442, Taf.1, Fig.10.
- . 1987 *Galeocerdo aduncus* - CAPPETTA, S.123, Abb.105 A.
- . 1988 *Galeocerdo aduncus* - NOLF, S.160, Taf.52, Fig.8-10.

**Material:** 4 Zähne.

**Fundpunkte:** Retznei, Wetzelsdorfberg.

**Beschreibung:** Die Zahnkrone ist triangular und auch bei Vorderzähnen meist stark distal geneigt. Die Schneiden sind fein gezähnelte. Die mesiale Schneide weist einen deutlichen Knick auf, sodaß der apexnahe Teil der Schneide wesentlich stärker distal geneigt ist als der wurzelnahe. Der distale Absatz besitzt eine gröbere Zähnelung, wobei die Größe der einzelnen Zacken nach hinten abnimmt. Die labiale Seite der Krone ist flach, die linguale ist deutlich konvex gewölbt.

Die relativ hohe Wurzel besitzt zwei stark divergierende Äste. Ein linguale Höcker ist ausgebildet.

Auf Grund der nur schwachen Heterodontie sind Zähne des Oberkiefers kaum von solchen des Unterkiefers zu unterscheiden.

**Abmessungen:** Die Höhe des auf Taf.4, Fig.4 abgebildeten Zahnes beträgt 13 mm. Er hat eine mesio-distale Breite von 19 mm und eine linguo-labiale Dicke von 3 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Oberes Oligozän bis Pliozän.

*Negaprion* WHITLEY, 1929  
*Negaprion* sp.  
 (Taf.4, Fig.3)

**Material:** 2 Zähne.

**Fundpunkte:** Retznei, Tobisegg.

**Beschreibung:** Die Krone ist aufrecht und von triangularer Gestalt. Die Spitze ist etwas distal geneigt. Die Schneiden sind ungezähnelte und scharf schneidend. Mesial und distal ist je ein Absatz vorhanden, der eine feine aber deutlich erkennbare Zähnelung aufweist. Die Labialseite der Krone ist beinahe eben, während die linguale Seite konvex gewölbt ist.

Die Wurzel ist bilobat und stark mesio-distal gestreckt. Der linguale Höcker ist nur schwach entwickelt. Basal ist ein kurzer aber tiefer Kanal vorhanden.

**Abmessungen:** Der größere Zahn besitzt eine Höhe von 18 mm und eine mesio-distale Breite von 16 mm. Die linguo-labiale Dicke beträgt 4 mm.

**Bemerkungen:** Die hier beschriebenen Zähne lassen sich am ehesten mit solchen von *Negaprion eurybathrodon* (BLAKE, 1862) vergleichen. Für eine sichere Zuordnung liegt jedoch zu wenig Material vor.

*Rhizoprionodon* WHITLEY, 1929  
*Rhizoprionodon fischeuri* (JOLEAUD, 1912)  
(Taf.5, Fig.5)

- \* 1912 *Carcharias (Physiodon) Fischeuri* n. sp. - JOLEAUD, S.199, Taf.6, Fig.4-11, non Fig.1-3.
- . 1970 *Scoliodon taxandriae* - CAPPETTA, S.61, Taf.16, Fig.5-22.
- . 1970 *Physiodon fischeuri* - CAPPETTA, S.63, Taf.15, Fig.18-27, Taf.16, Fig.1-4.
- . 1987 *Rhizoprionodon fischeuri* - CAPPETTA, S.127, Abb.106 F-K.

**Material:** 2 Zähne.

**Fundpunkte:** Weissenegg, Wetzelsdorfberg.

**Beschreibung:** Die vorliegenden 2 Zähne besitzen eine distal geneigte Krone. Die Schneiden sind ungezähnelte und reichen lateral fast bis an den Übergang zur Wurzel heran. Mesial und distal ist je ein deutlicher Absatz ausgebildet. Der distale Absatz ist gewölbt und beim Lateralzahn des Unterkiefers wesentlich kürzer als der mesiale, beim Lateralzahn des Oberkiefers ist der mesiale Absatz nicht so stark entwickelt. Die mesiale Schneide besitzt eine deutlich konkave Kontur. Während die Labialseite der Krone beinahe eben ist, weist die Lingualseite eine starke konkave Wölbung auf.

Die Wurzel ist stark mesio-distal gestreckt, sodaß die basale Kante eine mehr oder weniger gerade Linie ergibt. Lingual ist bei beiden Zähnen ein deutlicher Höcker entwickelt, der einen tiefen Nahrungskanal besitzt.

**Abmessungen:** Der auf Taf.5, Fig.5 dargestellte Zahn hat eine Höhe von 3 mm, eine mesio-distale Breite von 5 mm und eine linguo-labiale Dicke von 1 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Mittleres Miozän.

**Oberordnung Batomorphii** CAPPETTA 1980  
**Ordnung Rajiformes** BERG 1940  
**Unterordnung Rhinobatoidei** FOWLER 1941  
**Familie Rhynchobatidae** GARMAN 1913

*Rhynchobatus* MÜLLER & HENLE, 1837  
*Rhynchobatus pristinus* (PROBST, 1877)  
(Taf.6, Fig.1)

- \* 1877 *Pristis pristinus* n. sp. - PROBST, S.81, Taf.1, Fig.17-18.
- . 1912 *Rhynchobatus pristinus* - JOLEAUD, S.160, Taf.8, Fig.25-30.
- . 1968 *Rhynchobatus* sp. - JONET, S.243, Taf.1, Fig.14.
- . 1970 *Rhynchobatus pristinus* - CAPPETTA, S.79, Taf.23, Fig.16-27.
- . 1987 *Rhynchobatus pristinus* - CAPPETTA, S.134, Abb.114 A-C.

**Material:** 1 Zahn.

**Fundpunkt:** Pöls.

**Beschreibung:** Der vorliegende Zahn besitzt eine massive stark gewölbte Krone, die ungefähr gleich lang wie breit ist. Die orale Seite der Krone besitzt ein labiales Areal mit konvexer Kontur, eine zentrale Fläche mit etwa dreieckigem Umriss und ein linguales Areal mit einer stark ausgeprägten Uvula. Die ersten beiden Flächen besitzen eine granuliert Oberfläche, während die von diesen durch einen transversalen Kamm getrennte Kronenseite glatt ist.

Die zweiästige Wurzel ist stark nach hinten versetzt. Basal sind zwischen den Wurzelästen zwei zentrale Foramina vorhanden.

**Abmessungen:** Der Zahn hat eine Breite von 3,5 mm und eine Länge von 3 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres bis Mittleres Miozän.

**Unterordnung Pristoidei CAPPETTA 1980**  
**Familie Pristidae BONAPARTE 1838**

*Pristis* LINCK, 1790  
*Pristis* sp.?  
(Taf.7, Fig.1)

- ? 1970 *Pristis* aff. *aquitanicus* - CAPPETTA, S.83, Taf.22, Fig.24-29, Taf.23, Fig. 16.

**Material:** 2 Zähne.

**Fundpunkt:** Tobisegg.

**Beschreibung:** Die Zähne besitzen eine Krone von gedrungen konischer Form. Der transversale Kamm ist undeutlich entwickelt, am Apex ist eine Facette ausgebildet. Lingual ist eine massige, globuläre Uvula vorhanden. Die Oberfläche der Krone ist glatt und glänzend. Labial reicht die Krone über die Wurzel hinaus und bildet dort einen regelrechten Schirm.

Die Wurzel ist bilobat und lingual gestreckt. Ein zentrales Foramen ist vorhanden.

**Abmessungen:** Der größere Zahn hat eine Höhe von etwa 1 mm.

**Bemerkungen:** CAPPETTA (1970) beschreibt Zähne von derselben Morphologie als *Pristis* aff. *aquitanicus* aus dem Miozän von Montpellier. Er weist darauf hin, daß diese Zuordnung nur hypothetischer Natur ist.

Es wurde eine größere Anzahl fossiler Arten beschrieben, die aber nur durch Zähne des Rostrums repräsentiert sind. Da über die oralen Zähne dieser Gattung so gut wie nichts bekannt ist, scheint dem Autor eine Zuordnung des vorliegenden Zahnes zur Gattung *Pristis* nur mit Vorbehalt möglich.

**Ordnung Myliobatiformes COMPAGNO 1973**  
**Oberfamilie Dasyatoidea WHITLEY 1940**  
**Familie Dasyatidae JORDAN 1888**

*Dasyatis* RAFINESQUE, 1810  
*Dasyatis probsti* CAPPETTA, 1970  
(Taf.6, Fig.5; Abb.8C)

? 1960 *Raja* sp. - PAWOLOWSKA, S.424, Taf.2, Fig.9-13.

\* 1970 *Dasyatis probsti* n. sp. - CAPPETTA, S.91, Taf.21, Fig.15-23, Abb.12.

1977 *Dasyatis* aff. *probsti* - SCHULTZ, S.202, Taf.1, Fig.2-3.

**Material:** 1 Zahn.

**Fundpunkt:** Tobisegg.

**Beschreibung:** Die globuläre Krone besitzt einen prägnanten transversalen Kamm. Die linguale Kronenseite wird durch einen medianen Rücken in zwei laterale Felder geteilt. Auf der labialen Kronenseite ist zentral eine kreisförmige Mulde mit einer schwachen Ornamentierung vorhanden. In occlusaler Ansicht besitzt der labiale Schirm eine gerundete Kontur. Auf der Unterseite des labialen Schirms sind zwei laterale und eine mediane Facette ausgebildet (Abb. 8 C).

Die Wurzel besitzt zwei Äste, die lingual geneigt sind. Ein zentrales Foramen ist vorhanden.

**Abmessungen:** Der Zahn hat einen größten Durchmesser von 3 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres bis Mittleres Miozän.

*Dasyatis rugosa* (PROBST, 1877)  
(Taf.6, Fig.2-4)

\* 1877 *Raja rugosa* - PROBST, S.95, Taf.1, Fig. 5,8,9, non Fig.6,7.

\* 1970 *Dasyatis rugosa* - CAPPETTA, S.95, Taf.21, Fig.1-14, Abb.14.

1987 *Dasyatis rugosa* - CAPPETTA, S.163, Abb.139 A-E.

**Material:** 12 Zähne.

**Fundpunkt:** Tobisegg, Weissenegg, Wurzing.

**Beschreibung.** Die Krone ist von globulärer Gestalt und durch einen transversalen Kamm in eine linguale und eine labiale Kronenseite geteilt. Die linguale Kronenseite besitzt eine glatte Oberfläche und ist durch einen medianen Rücken in zwei laterale Felder aufgeteilt. Die labiale Kronenseite besitzt eine grob ornamentierte Oberfläche. In occlusaler Ansicht ist die Kontur des labialen Schirms angular. Auf der Unterseite des labialen Schirms sind keine Facetten vorhanden (Abb. 8 B).

Die Wurzel ist bilobat. Basal ist zwischen den beiden Wurzelästen ein zentrales Foramen vorhanden.

Bei den Zähnen von Männchen ist die Krone nicht globulär, sondern in Form einer schiefen, lingual geneigten, spitzen Pyramide ausgebildet.

**Abmessungen:** Die Zähne erreichen einen maximalen Durchmesser von 3 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres-Mittleres Miozän.

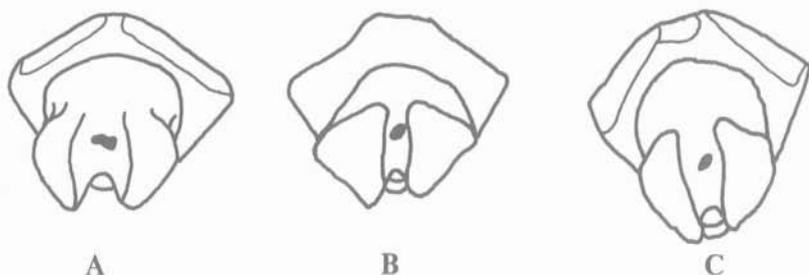


Abb. 8: A *Dasyatis delfortriei*, B *Dasyatis rugosa*, C *Dasyatis probsti*, alle in basaler Ansicht.

*Dasyatis delfortriei* CAPPETTA, 1970.

\* 1970 *Dasyatis delfortriei* n. sp. - CAPPETTA, S.98, Taf.22, Fig.14-22, Abb.16.

. 1979 *Dasyatis* aff. *delfortriei* - SCHULTZ, S.288, Taf.1, Fig.3-4.

**Material:** 4 Zähne.

**Fundpunkte:** Tobisegg, Weissenegg.

**Beschreibung:** Die Gattung *Dasyatis* ist durch eine ausgeprägte gynandrische Heterodontie gekennzeichnet.

Zähne von Weibchen: Die Krone besitzt einen breiten transversalen Kamm. Lingual ist ein medianer Rücken ausgebildet. Die zentrale Mulde auf der labialen Kronenseite ist schwach entwickelt, ebenso die in ihr vorhandene Ornamentierung. Im Gegensatz zu *D. probsti* besitzt der labiale Schirm in occlusaler Ansicht eine anguläre Kontur. Die Unterseite des labialen Schirms ist durch zwei lange laterale Facetten charakterisiert (Abb. 8 A).

Die Wurzel besitzt zwei lingual geneigte Äste. Das zentrale Foramen hat eine annähernd elliptische Kontur.

Zahn eines Männchens: Der Zahn unterscheidet sich durch die Form der occlusalen Kronenseite von Zähnen der Weibchen. Die Krone ist hoch, besitzt eine lingual geneigte Spitze und ist von der Gestalt einer schiefen vierseitigen Pyramide. Die Unterseite des labialen Schirms ist gleich ausgebildet wie bei Zähnen von Weibchen, auch die Wurzel läßt keinen Unterschied erkennen.

**Abmessungen:** Der größte vorliegende Zahn hat eine Breite von 3 mm und eine Länge von 2 mm.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres bis Mittleres Miozän.

#### Familie *Gymnuridae* FOWLER 1934

*Gymnura* VAN HASSELT, 1823

*Gymnura* sp.

(Taf.7, Fig.2)

1970 *Pteroplatea* sp. - CAPPETTA, S.102, Taf.20, Fig.17-25, Abb.19.

**Material:** 1 Zahn.

**Fundpunkt:** Tobisegg.

**Beschreibung:** Der sehr kleine Zahn besitzt eine kurze, aber breite Krone mit einer schlanken, lingual geneigten Spitze. Der transversale Kamm ist deutlich ausgeprägt und reicht bis an die U-förmig in labiale Richtung gebogenen Lateralenden der Krone. Die Oberfläche der Krone ist glatt und glänzend. Die Lateralenden der Krone reichen labial weit über die Wurzel hinaus.

Die Wurzel ist niedrig und bilobat. Die Wurzeläste sind leicht lingual gestreckt.

**Abmessungen:** Der größte Durchmesser des Zahnes beträgt etwa 1 mm.

**Bemerkungen:** Nach CAPPETTA (1970) ist diese Form am ehesten mit der rezenten Art *G. altavela* zu vergleichen.

**Oberfamilie Myliobatoidea COMPAGNO 1973**  
**Familie Myliobatoidae BONAPARTE 1838**

*Aetobatus* BLAINVILLE, 1816  
*Aetobatus arcuatus* (AGASSIZ, 1843)  
(Taf.7, Fig.3, Abb.9)

- \* 1843 *Aetobatis arcuatus* n. sp. - AGASSIZ, S.327
- . 1927 *Aetobatis arcuatus* - LERICHE, S.46, Taf.4, Fig.7-15.
- . 1957 *Aetobatis arcuatus* - LERICHE, S.44, Taf.4, Fig.10-11.
- . 1965 *Aetobatis arcuatus* - RADWANSKY, S.272, Taf.1, Fig.7.
- . 1969 *Aetobatis arcuatus* - SCHULTZ, S.91, Taf.4, Fig.82, Abb.18-20.
- . 1970 *Aetobatis arcuatus* - CAPPETTA, S.105, Taf.24, Fig.6-9.
- . 1971b *Aetobatis arcuatus* - SCHULTZ, S.332, Taf.4, Fig.24.
- . 1978 *Aetobatis arcuatus* - BRZOBHATY & SCHULTZ, S.422, Taf.1, Fig.8.
- . 1988 *Aetobatus arcuatus* - NOLF, Taf.54, Fig.6.

**Material:** 2 Zahnfragmente.

**Fundpunkt:** Weissenegg, Wetzelsdorf.

**Beschreibung:** Das besser erhaltene Fragment besitzt eine plane, leicht granulierte Zahnkrone. Lingual ist am Übergang von der Krone zur Wurzel eine schmale Leiste vorhanden.

Die Wurzel ist hoch und in linguale Richtung gestreckt. Lingual ist eine starke vertikale Riefung vorhanden. Auf der Labialseite ist diese Riefung schwächer entwickelt. In lateraler Ansicht stimmt der Umriß des Fragments mit dem bei CAPPETTA (1986: Fig.9) abgebildeten Saggitalschnitt eines Oberkieferzahnes von *A. arcuatus* überein.

Abb. 9: Saggitalschnitt durch einen Oberkieferzahn von *Aetobatus arcuatus*.



**Abmessungen:** Das größere Fragment hat eine Höhe von 12 mm. Die Breite beträgt 11 mm, die Länge 10 mm.

**Bemerkungen:** Auf Grund zahnmorphologischer Untersuchungen von CAPPETTA (1986) kommt *A. arcuatus* nicht als phylogenetischer Vorläufer des rezenten *A. narinari* in Frage.

**Stratigraphische Verbreitung in Europa:** Unteres bis Mittleres Miozän.

*Aetomylaeus* GARMAN, 1908  
*Aetomylaeus* sp.  
(Taf.8, Fig.1, Abb. 10 A, B)

**Material:** Eine Kauplatte des Unterkiefers.

**Fundpunkt:** Tobisegg.

**Beschreibung:** Es sind 9 Reihen von Medianzähnen erhalten, die Lateralzähne sind am vorliegenden Stück nicht mehr vorhanden.

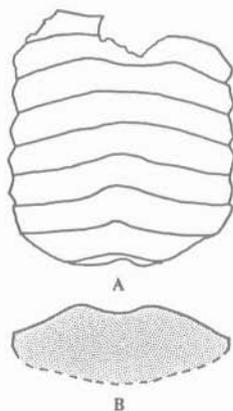


Abb. 10: Unterkieferkauplatte von  
*Aetomylaeus* sp.  
A in occlusaler Ansicht  
B Querschnitt

Die Kauplatte weist eine mediane Rinne auf, deren Tiefe und Breite in linguale Richtung zunimmt. Die Oberfläche der Zähne ist grob granuliert. Während die ersten vier Zähne eine regelmäßig gewölbte Occlusalseite aufweisen, sind die übrigen durch unregelmäßige Dellen und Höcker strukturiert.

Die Basalseite der Kauplatte ist vollständig von anhaftendem Gestein umgeben, doch dürften die Zähne eine beachtliche Dicke erreicht haben.

**Abmessungen:** Das Kauplattenfragment hat eine linguo-labiale Erstreckung von 119 mm und eine Breite von 81 mm.

**Bemerkungen:** Die Gattung *Aetomylaeus* war bisher erst ab dem Pliozän mit Sicherheit nachgewiesen (vgl. CAPETTA, 1987).

Die unter dem Namen *A. meridionalis* GERVAIS beschriebenen pliozänen Reste wurden von DE STEFANO (1914) mit der rezenten Art *bovina* synonymisiert. Im Gegensatz dazu meint LERICHE (1957) in *A. meridionalis* eine eigenständige Art zu erkennen, stellt aber die von DE STEFANO als valid erkannte Art *A. crassus* in deren Synonymie.

Der Autor sieht in *A. crassus* und *A. meridionalis* morphologisch gut voneinander abtrennbare Arten.

Die von BÖHM (1942) als *Myliobatis miocaenicus* beschriebene Form aus dem Miozän Ungarns ist ebenfalls zur Gattung *Aetomylaeus* zu stellen. Inwieweit die von CAPETTA (1970) unter dem Namen *Pteromylaeus* sp. bekanntgemachten Reste zur Gattung *Aetomylaeus* gehören (vgl. CAPETTA, 1987), kann vom Autor nicht beurteilt werden.

Die vorliegende Kauplatte stimmt in der Morphologie am ehesten mit *A. crassus* überein, doch unterscheidet sie sich von dieser durch die auf der Occlusalseite der Zähne auftretenden unregelmäßigen Dellen und Höcker. Ob dieses Merkmal als artspezifisch zu beurteilen ist, oder ob es sich dabei um ein pathologisches Phänomen handelt, muß bis zum Auffinden weiterer Reste ungeklärt bleiben.

Das von FLÜGEL (1972) beschriebene Fragment einer oberen Kauplatte, das offensichtlich zur Gattung *Aetomylaeus* zu stellen ist, konnte vom Autor nicht untersucht werden, da das in der Sammlung des Instituts für Geologie und Paläontologie an der Karl-Franzens-Universität in Graz unter der Nummer UGP 2210 aufbewahrte Stück leider nicht mehr auffindbar ist.

*Myliobatis* CUVIER, 1817  
*Myliobatis* sp.  
(Taf.9, Fig.4)

**Material:** 2 Medianzähne.

**Fundpunkte:** Weissenegg.

**Beschreibung:** Die Zähne sind wesentlich breiter als lang und besitzen in occlusaler Ansicht einen hexagonalen Umriß. Die Kronenoberfläche ist leicht granuliert. Während die Krone in linguo-labialer Richtung annähernd eben ist, weist sie quer dazu zwischen den beiden lateralen Enden eine regelmäßige konkave Wölbung auf. Linguale und linguo-laterale Kronenseiten weisen eine grobe senkrechte Riefung auf. Die Zahnkrone ist etwa gleich hoch wie die

Wurzel. Lingual ist am Übergang von der Krone zur Wurzel eine über die ganze Zahnbreite reichende vorspringende Leiste ausgebildet.

Die Wurzel ist gegenüber der Krone in linguale Richtung versetzt. Beim größeren Zahn setzt sich die Wurzel aus mehr als 30 parallelen, linguo-labial orientierten Lamellen zusammen.

**Abmessungen:** Der größte vorliegende Medianzahn hat eine Breite von 39 mm, eine Länge von 7 mm und eine Höhe von 4 mm.

**Bemerkungen:** Die Zähne weisen eine große Ähnlichkeit mit solchen des rezenten *M. aquila* auf. Die Frage, ob die hier beschriebene Form in Anlehnung an DE STEFFANO (1914) als zur Art *M. aquila* gehörig oder wenigstens als phylogenetischer Vorläufer aufgefaßt werden kann (vgl. LERICHE, 1957), muß bis zur Auffindung größerer Kauplattenfragmente unbeantwortet bleiben.

### **Familie Rhinopteridae JORDAN & EVERMAN 1896**

*Rhinoptera* CUVIER, 1829

*Rhinoptera schultzi* n. sp.

(Taf.9, Fig.1-2)

? 1860 *Myliobatis* sp. - BLANCHET, S.273, Fig.2.

. 1979 *Myliobatis* sp. and/or *Rhinoptera* sp. - SCHULTZ, S.290 partim, Taf.1, Fig.6, non Fig.7.

**HOLOTYPUS:** Der auf Taf.9, Fig.2 abgebildete Lateralzahn (LMJ 76.436).

**LOCUS TYPICUS:** Steinbruch Weissenegg bei Wildon (Steiermark).

**STRATUM TYPICUM:** Weissenegg-Formation, Badenium (Miozän).

**PARATYPEN:** Der auf Taf.9, Fig.1 (Sammlung HIDDEN) abgebildete Zahn von Retznei und ein Zahn von Ehrenhausen (LMJ 5.658).

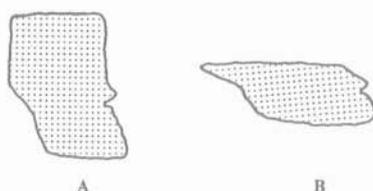
**DERIVATIO NOMINIS:** Nach dem Paläoichthyologen Dr. Ortwin SCHULTZ, der diese Art als erster abgebildet hat.

**DIAGNOSE:** Art von *Rhinoptera* mit extrem dünner Zahnkrone.

**DIFFERENTIALDIAGNOSE:** Von *R. studeri*, der einzigen bisher aus dem Miozän Europas bekanntgemachten Art, unterscheidet sich *R. schultzi* durch die geringere Dicke der Zahnkrone sowie durch das völlige Fehlen einer Riefung auf linguale und labiale Kronenseite.

**Beschreibung:** Holotypus (Abb. 11 B): Der Zahn besitzt in occlusaler Ansicht einen hexagonalen Umriß, wobei eine Seite etwas lingual, die andere labial geschwungen ist. Die Oberfläche ist schwach granuliert, in linguo-labialer Richtung annähernd eben, aber in Richtung der lateralen Enden konkav gewölbt. Die Krone ist dünner als die Wurzel. Lingual- und Labialseite der Krone sind glatt und lassen keine Riefung erkennen. Labial reicht die Krone über die Wurzel hinaus, lingual enden beide auf gleicher Höhe.

Abb. 11: Labio-linguale Schnitte durch Zähne von  
A *Rhinoptera studeri*  
B *Rhinoptera schultzi*



Die Wurzel wird von ca. 25 parallelen, linguo-labial orientierten Lamellen gebildet.

Paratypen: Beim vorliegende Medianzahn (Sammlung HIDEN) ist ein Lateralende abgebrochen. Der Zahn ist wesentlich breiter als der Holotypus. Auch ist das unbeschädigte Lateralende weder lingual noch labial gebogen. Lingual und labial sind am Übergang von der Wurzel zur Krone eine Reihe irregulär angeordneter Foramina vorhanden.

Der dritte Zahn (LMJ 5.658) ist kleiner, stimmt aber in der Morphologie mit dem größeren Medianzahn völlig überein.

**Abmessungen:** Der Holotypus hat eine Länge von 6 mm; eine Breite von 21 mm und eine Höhe von 3 mm.

**Bemerkungen:** LERICHE (1927) beschreibt unter dem Namen *Rhinoptera* sp. einige Zähne aus der Molasse der Schweiz, die sich durch die geringere Höhe von Zähnen von *R. studeri* unterscheiden sollen. Er bildet diese nicht ab, verweist aber auf BLANCHET (1860), der als Fig. 2 unter der Bezeichnung *Myliobatis* sp. einen Zahn von ähnlicher Morphologie wie die hier beschriebene Art darstellt.

*Rhinoptera studeri* (AGASSIZ, 1843)  
(Taf.9, Fig.3)

- \* 1843 *Zygobates studeri* - AGASSIZ, S.329.
- ? 1893 *Rhinoptera studeri* - HOERNES, S.41, Abb.1.
- . 1927 *Rhinoptera studeri* - LERICHE, S.42, Taf.6, Fig.1-6.
- . 1970 *Rhinoptera studeri* - CAPPETTA, S.104, Taf.24, Fig.3-5.

**Material:** Drei Zähne.

**Fundpunkte:** Retznei, St. Florian, Weißenegg.

**Beschreibung:** Die Zähne besitzen in occlusaler Ansicht einen hexagonalen Umriss, haben aber eine geringere Breite, dafür aber eine größere Länge als Medianzähne von *Myliobatis*. Die occlusale Kronenfläche trägt eine feine Granulation. Die Krone ist höher als die Wurzel (Abb. 11 A). Bei Lateralzähnen ist die Krone asymmetrisch gebaut. Linguale und labiale Kronenseite tragen eine senkrechte Riefung. Auf der Lingualseite ist am Übergang von der Krone zur Wurzel ein Vorsprung ausgebildet.

Die Wurzel wird wie bei *Myliobatis* von linguo-labial orientierten, parallelen Lamellen gebildet. Die Wurzel ist gegenüber der Krone lingual versetzt, aber nicht so stark wie bei *Myliobatis*.

**Abmessungen:** Der größte Zahn hat eine Breite von 20 mm, eine Länge von 5 mm und eine Höhe von 6 mm.

**Bemerkungen:** Die von HOERNES (1893) beschriebene Kauplatte aus den Zementmergeln von Tüffer, die in der Typensammlung des Instituts für Geologie und Paläontologie an der Karl-Franzens-Universität aufbewahrt wurde, ist nicht mehr auffindbar.

Kaudalstachel von *Myliobatiformes*  
(Taf. 10, Fig. 1-2)

**Material:** 8 Fragmente.

**Fundpunkte:** Retznei, Weissenegg, Wetzelsdorfberg.

**Beschreibung:** Die vorliegenden Fragmente zeigen eine deutliche laterale Zähnelung, wobei die Spitzen der einzelnen Zähne nach vorne gerichtet sind.

Der Querschnitt ist im allgemeinen elliptisch, nur ein Exemplar zeigt im Querbruch an der Unterseite eine konkave Kontur. Der Durchmesser der Stachelfragmente nimmt nach hinten langsam ab. Auf einem proximalen Fragment ist auf der Unterseite ein Höcker ausgebildet.

Die Oberseite der Stachel zeigt meist eine deutliche mediane Furche, die lateral von kürzeren, nicht ganz parallelen, nach hinten konvergierenden Furchen begleitet wird. Die Unterseite besitzt eine feine aber deutliche Längsstreifung.

**Abmessungen:** Das größte vorliegende Exemplar hat eine Länge von 54 mm.

**Bemerkungen:** Isolierte Kaudalstachel von Myliobatiformes sind in der Regel weder artlich, noch generisch zuzuordnen. Auf Grund der im Badenium des Steirischen Neogen-Beckens nachgewiesenen Zähne kommen folgende Gattungen für die vorliegenden Kaudalstachel in Frage: *Dasyatis*, *Gymnura*, *Myliobatis*, *Rhinoptera*.

Eine vorbehaltlose Zuordnung solcher Stachelreste wie bei FLÜGEL (1977) oder GHOSH (1959) zur Gattung *Myliobatis* ist daher problematisch.

Mit Sicherheit falsch ist die Bestimmung als *Myliobatis* ex gr. *meridionalis* GERVAIS durch RADWANSKY (1965), da die Art *meridionalis* zur Gattung *Aetomylaeus* zu stellen ist, die keinen Kaudalstachel besitzt (CAPPETTA, 1987). Einen Überblick über stachel- und rostrenförmige Teile bei Chondrichthyes und Osteichthyes gibt SCHULTZ (1987).

#### 4. Ablagerungsraum und Paläogeographie

Die 24 aus dem Badenium des Steirischen Beckens nachgewiesenen Neoselachier-Arten (13 Haifisch- und 11 Rochenarten) besitzen, abgesehen von *Carcharocles megalodon*, so nahe rezente Verwandte, daß deren klimatisches und bathymetrisches Auftreten, sowie ihre Lebensweise direkt auf die hier beschriebenen fossilen Formen übertragen werden können.

Die klimatische und bathymetrische Verteilung, sowie die Lebensweise der im Steirischen Neogenbecken nachgewiesenen Neoselachier ist in Tab.2 dargestellt Die Verteilung auf die einzelnen Fundpunkte zeigt Tab.3.

Das gehäufte Auftreten von Resten litoral/neritischer und epipelagischer Formen (die Gattung *Notorhynchus* wird zwar im allgemeinen als meso- bis bathypelagische Form angegeben, doch tritt der rezente *N. cepetianus* auch in litoralen Bereichen auf) zeigt eine Wassertiefe von max. 200 m an.

Die Elasmobranchier-Fauna des Steirischen Beckens besitzt auf Grund des Auftretens der Gattungen *Ginglymostoma*, *Rhizoprionodon* und *Aetobatus*, deren rezente Vertreter auf die tropische Klimazone beschränkt sind, subtropisch bis tropischen Charakter.

Betrachtet man die Lebensweise der nachgewiesenen Neoselachier, fällt auf, daß epipelagische Formen (*Isurus*, *Carcharocles*, *Carcharias* etc.), die im Bereich der Mittelsteirischen Schwelle häufig auftreten, in den "Florianer Schichten" selten sind oder vollständig fehlen (vgl. Tab.3). Dieses Phänomen spiegelt annähernd die paläogeographische Situation im Steirischen Becken während des Badeniums wider:

	Klimatische Verteilung				Bathymetrische Verteilung				Lebensweise	
	tropisch	subtropisch	gemäßigt	kalt	litoral/neritisch	epipelagisch	mesopelagisch	bathypelagisch	nektonisch	benthonisch
<i>Notorhynchus</i>					■ ■	■ ■			✓	
<i>Ginglymostoma</i>										✓
<i>Carcharias</i>									✓	
<i>Isurus</i>									✓	
<i>Carcharocles</i>									✓	
<i>Scyliorhinus</i>							■ ■ ■ ■	■ ■	✓	✓
<i>Chaenogaleus</i>									✓	
<i>Hemipristis</i>									✓	
<i>Carcharhinus</i>			■ ■						✓	
<i>Galeocerdo</i>									✓	
<i>Negaprion</i>									✓	
<i>Rhizoprionodon</i>									✓	
<i>Rhynchobatus</i>										✓
<i>Pristis</i>									✓	
<i>Dasyatis</i>										✓
<i>Gymnura</i>			■ ■							✓
<i>Aetobatus</i>										✓
<i>Aetomylaeus</i>										✓
<i>Myliobatis</i>										✓
<i>Rhinoptera</i>										✓

Tabelle 2: Klimatische und bathymetrische Verteilung sowie Lebensweise der im Badenium des Steirischen Beckens nachgewiesenen Elasmobranchier

Fundorte	WEISSENEGG-FORMATION								"FLORIANER SCHICHTEN"							
	a	b	j	k	l	m	n	o	c	d	e	f	g	h	i	
<i>Notorhynchus primigenius</i>							✓									
<i>Ginglymostoma delfortriei</i>							✓									
<i>Carcharias acutissima</i>	✓	✓					✓	✓	✓							
<i>Carcharias cuspidata</i>		✓														
<i>Isurus hastalis</i>							✓									
<i>Carcharocles megalodon</i>		✓	✓	✓			✓									
<i>Chaenogaleus affinis</i>	✓									✓					✓	
<i>Scyliorhinus distans</i>											✓					
<i>Hemipristis serra</i>		✓					✓			✓						
<i>Carcharhinus priscus</i>	✓	✓				✓	✓			✓	✓					
<i>Galeocerdo aduncus</i>							✓					✓				
<i>Negaprion</i> sp.							✓			✓						
<i>Rhizoprionodon fischeuri</i>		✓										✓				
<i>Rhynchobatus pristinus</i>									✓							
<i>Pristis</i> sp. ?										✓						
<i>Dasyatis probsti</i>										✓						
<i>Dasyatis rugosa</i>	✓	✓								✓						
<i>Dasyatis delfortriei</i>	✓	✓								✓						
<i>Gymnura</i> sp.										✓						
<i>Aetobatus arcuatus</i>		✓														
<i>Aetomylaeus</i> sp.					?					✓						
<i>Myliobatis</i> sp.		✓														
<i>Rhinoptera schultzi</i>		✓					✓	✓								
<i>Rhinoptera studeri</i>		✓					✓								✓	

a = Wurzing  
b = Weissenegg  
j = Flamberg  
k = Kainberg  
l = Leibnitz  
m = Aflenz  
n = Retznei  
o = Ehrenhausen

c = Pöls  
d = Tobisegg  
e = Oisnitz  
f = Wetzelsdorfberg  
g = Wetzelsdorf  
h = Kreuzschaller  
i = St. Florian

Tabelle 3: Verteilung der nachgewiesenen Neoselachier-Arten auf die einzelnen Fundpunkte.

Das offene Meer im Südosten, von wo die großen, epipelagischen Haifische auf ihren Raubzügen immer wieder in den Bereich der Mittelsteirischen Schwelle vordrangen und eine seichte, geschützte Bucht im Westen, wo besonders für litorale, benthonisch lebende Formen ideale Verhältnisse herrschten.

In diesem Zusammenhang ist der Nachweis eines nicht weiter bestimmten Haifischzahns aus dem Neogenbecken von Leoben-See graben von Interesse (WEILER, 1930). Dieser Fund wurde von verschiedener Seite als Beweis für eine kurzfristige marine Ingression bis in den Bereich der Norischen Senke gesehen, bzw. als ein auf eine Fundortverwechslung beruhenden Irrtum abgetan (vgl. FLÜGEL, 1975; WEBER & WEISS, 1983). Die dem Autor durchaus plausibel erscheinende Möglichkeit, daß es sich um den Zahn eines aus dem marinen Bereich in das damalige Flußsystem eingedrungenen Individuums handeln könnte, wurde bisher nicht diskutiert (einige rezente Formen, wie z. B. *Carcharias leucas*, können in Flüsse eindringen und dort große Strecken flußaufwärts zurücklegen).

Auf die chronostratigraphische Verbreitung der einzelnen Arten wurde bereits im systematischen Teil eingegangen. Auf Grund des Auftretens von *Ginglymostoma delfortriei* und *Rhizoprionodon fischeuri* ist eine Einstufung der vorliegenden Neoselachier-Fauna ins Mittlere Miozän möglich.

Vergleicht man die Neoselachier-Fauna des Steirischen Beckens mit gleichaltrigen aus dem Bereich der Zentralen Paratethys und des Mediterrans (Abb.12), fällt die große Affinität der hier beschriebenen Fauna mit der von CAPPETTA (1970) aus Südfrankreich bekanntgemachten auf. Sieht man von der neuen Art *Rhinoptera schultzi* und von *Aetomylaeus* sp. ab, treten alle aus dem Steirischen Becken nachgewiesenen Formen auch im Mittelmiozän von Südfrankreich auf. Interessant ist, daß im Wiener Becken mit 17 nachgewiesenen Neoselachier-Arten (SCHULTZ, 1970; 1978) und in Polen mit 19 Arten (PAWLOWSKA, 1960; RADWANSKY, 1965; SCHULTZ, 1977; 1979) im Gegensatz zu Südfrankreich und dem Steirischen Becken, wo je drei tropische Formen auftreten (*Ginglymostoma*, *Rhizoprionodon*, *Aetobatus*), nur eine auf die Tropen beschränkte Art (*Aetobatus arcuatus*) nachgewiesen werden konnte (Tab.4). Dafür beschreibt SCHULTZ (1978) aus dem Wiener Becken den für die boreale und gemäßigte Zone typischen *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908.

Auch bei anderen Fossilgruppen nimmt das marine Badenium des Steirischen Beckens innerhalb der zentralen Paratethys eine Sonderstellung ein. So zeigt die relativ artenarme Bryozoenfauna des Steirischen Beckens nach VAVRA (1979; 1989) eher Analogien mit der des rezenten Mittelmeeres als mit den typischen Bryozoenfaunen der zentralen Paratethys (Wiener Becken, Burgenland etc.).

Inwieweit diese Phänomene die durch ein äquatoriales Zirkulationssystem charakterisierten Strömungsverhältnisse im Bereich Mediterran - Paratethys - Indischer Ozean widerspiegeln, muß dahingestellt bleiben, da der Wissensstand

	Steirisches Becken	Wiener Becken	Polnische Vortiefe	Süd-Frankreich
<i>Nothorhynchus primigenius</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Isistius triangulus</i>				✓
<i>Squatina subserrata</i>		✓	✓	✓
<i>Ginglymostoma delfortriei</i>	✓			✓
<i>Rhincodon sp.</i>				✓
<i>Carcharias acutissima</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Carcharias cuspidata</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Carcharoides caticus</i>				✓
<i>Isurus hastalis</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Isurus desori</i>		✓		✓
<i>Isurus retroflexus</i>		✓		✓
<i>Carcharocles megalodon</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Alopias exigua</i>				✓
<i>Alopias latidens</i>				✓
<i>Cetorhinus parvus</i>		✓		
<i>Scyliorhinus distans</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Scyliorhinus joleaudi</i>				✓
<i>Chaenogaleus affinis</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Paragaleus pulchellus</i>			✓	✓
<i>Hemipristis serra</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Isogomphodon arcuarius</i>				✓
<i>Carcharhinus priscus</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Galeocerdo aduncus</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Negaprion eurybathron</i>	?			✓
<i>Rhizoprionodon fischeuri</i>	✓			✓
<i>Sphyrna zygaena</i>			✓	✓
<i>Rhynchobatus pristinus</i>	✓			✓
<i>Rhinobatos antunesi</i>				✓
<i>Raja gentili</i>				✓
<i>Pristis aquitanicus</i>				✓
<i>Pristis sp.?</i>	✓			✓
<i>Dasyatis cavernosa</i>			✓	✓
<i>Dasyatis probsti</i>	✓		✓	✓
<i>Dasyatis rugosa</i>	✓			✓
<i>Dasyatis serralheiroi</i>				✓
<i>Dasyatis minuta</i>				✓
<i>Dasyatis delfortriei</i>	✓		✓	
<i>Gymnura sp.</i>	✓			✓
<i>Aetobatus arcuatus</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Aetomylaeus sp.</i>	✓			?
<i>Myliobatis sp.</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Rhinoptera schultzi</i>	✓		✓	
<i>Rhinoptera studeri</i>	✓			✓
" <i>Manta fragilis</i> "				✓
<i>Mobula loupianensis</i>			✓	✓
<i>Mobula pectinata</i>				✓

Tabelle 4: Die Elasmobranchier-Fauna des Steirischen Beckens im Vergleich mit anderen Faunen des Mittelmiozäns im Bereich von Zentraler Paratethys und Mediterran (unter Zuhilfenahme von Daten aus CAPPETTA (1970), RADWANSKY (1965), SCHULTZ (1971, 1977, 1978, 1979)).

über die marine Fauna des Badeniums im Steirischen Becken trotz seines Fossilreichtums als völlig unzureichend bezeichnet werden muß.

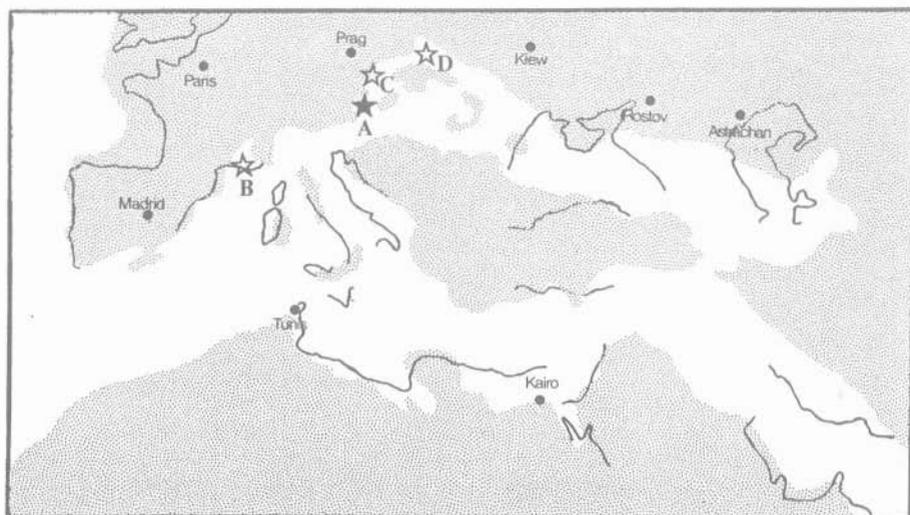


Abb. 12: Paläogeographische Situation während des Mittelmiozäns im Bereich von Paratethys und Mediterran. Umgezeichnet nach RÖGL & STEININGER, 1984.

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| A Steirisches Becken | C Wiener Becken        |
| B Südfrankreich      | D Karpatische Vortiefe |

**Danksagung:** Zu danken habe ich vor allem Herrn Prof. Dr. Walter GRAF für die Möglichkeit, einen Großteil der vorliegenden Arbeit im Rahmen meiner Tätigkeit als Praktikant an der Abteilung für Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum in Graz zu erledigen.

Weiters möchte ich folgenden Herren für wertvolle Hinweise meinen herzlichsten Dank aussprechen: Prof. Dr. Alois FENNINGER (Graz), Prof. Dr. Helmut W. FLÜGEL (Graz), Ingomar FRITZ (Graz), Prof. Dr. Hans-Ludwig HOLZER (Graz), Dr. Bernhard HUBMANN (Graz) und Sepp TAUCHER. Frau Traude SCHMID brachte das Manuskript in druckreife Form, wofür ich mich herzlich bedanken möchte.

Zu danken habe ich auch der Leitung der Perlmooser Zementwerke AG., die mir immer bereitwillig die Genehmigung zur Begehung des Steinbruchgeländes in Retznei erteilte. (Folgende Herren und Institutionen waren nicht unbeteiligt am Zustandekommen dieser Arbeit: Mick JAGGER, Keith RICHARDS, Dr. Kurt OSTBAHN und die Brauerei Murau).

## 5. Literatur

- AGASSIZ, L. (1843): Recherches sur les Poissons fossiles. - Tome III.-VIII + 390 S., 32 Taf., Neuchâtel. Einzelne Nachträge 1844.
- ANKER, M. J. (1835): Kurze Darstellung der mineralogisch-geognostischen Gebirgs Verhaeltnisse der Steiermark. - Im eigenen Verlage, 86 S., Graz.
- APPLEGATE, S. P. (1972): A revision of higher taxa of Orectolobiformes. - Marine Biol. Assoc., India, **14**, (2), 743-751.
- BERG, L. S. (1958): System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. - Deutsch. Verl. Wiss., 310 S., Berlin.
- DE BLAINVILLE, H. M. D. (1816): Prodrome d'une nouvelle distribution systematique de regne animal. - Bull. soc. philom., 113-124, Paris.
- BLANCHET, R. (1860): *Goniobates Agassizi*. - Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., **6**, 472-473, 1 Taf.
- BÖHM, B. (1942): Beiträge zur tertiären Fischfauna Ungarns. - Geol. Hungarica Ser. Palaeont., **19**, 1-36, Budapest.
- BRZOBOHATY, R. & SCHULTZ, O. (1978): Die Fischfauna des Badenien. - In: PAPP, A., CICHA, I., SENES, J. & STEININGER, F.: M-4 Badenien. Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, 6.- Slov. Acad. Vied., Bratislava.
- CAPPETTA, H. (1970): Les selaciens du Miocene de la region de Montpellier. - Paleovertebrata, Mem. Extr. **1970**, 1-139, 27 Taf., Montpellier.
- CAPPETTA, H. (1980): Modification du statut generique de quelques especes de selaciens cretaces et tertiaires. - Paleovertebrata, **10**, (1), 29-42, Montpellier.
- CAPPETTA, H. (1986): Myliobatoidae nouveaux (Neoselachii, Batomorphii) de l'Ypresien des Ouled Abdoun, Maroc. - Geologica et Palaeontologica, **20**, 185-207, Marburg.
- CAPPETTA, H. (1987): Chondrichthyes II (Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii). - In: SCHULTZE, H. P. (Editor): Handbook of Paleoiichthyology, vol. 3 B, G.Fischer Verlag, Stuttgart & New York.
- CAPPETTA, H. & NOLF, D. (1991): Les Selaciens du Pliocene inferieur de Le-Puget-sur-Argens (Sud-Est de la France). - Palaeontographica A, **218**, 49-67, Stuttgart.
- CARETTO, P. G. (1972): Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidei del Miocene piemontese. - Boll. Soc. Paleont. Italiana, **11**, 14-85, Modena.
- CASE, G. R. (1994): Fossil fish remains from the Late Paleocene Tuscahoma and Early Eocene Bashi formations of Meridian, Lauderdale County, Mississippi. Part I. Selachians. - Palaeontographica A, **230**, 97-138, 15 Taf., Stuttgart.
- COMPAGNO, L. J. V. (1970): Systematics of the genus *Hemitriakis* (Selachii, Carcharhinidae) and related genera. - Proc. Calif. Acad. Sci., **38**, (4), 63-98, San Francisco.
- COMPAGNO, L. J. V. (1973): Interrelationships of living elasmobranchs. - In: GREENWOOD, P. H., MILES, R. S. & PATTERSON (Editor): Interrelationships of fishes, supp. I, J.Linnean Soc. Zool., **53**, 15-61, London.
- COMPAGNO, L. J. V. (1977): Phyletic relationships of living sharks an rays. - Amer. Zool., **17**, 303-322, Utica.

- COMPAGNO, L. J. V. & FOLLET, W. I. (1987): *Carcharias* RAFINESQUE, 1810 (Chondrichthyes, Lamniformes): conserved. - Bull. Zool. Nomencl., **44**, 3: 216-217, ICZN 1987, Opinion 1459.
- CUVIER, G. (1817): Le Regne animal, distribue d'apres son Organisation. - Vol.I-IV, Paris.
- DAIMERIES, A. (1889): Notes ichthyologiques, IV. - Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique, Bull. de Sciences, **24**, 5-10, Bruxelles.
- EBNER, F. & GRÄF, W. (1977): Die Fauna von Weitendorf. - Landesmus. Joanneum, Jahresber. 1976, NF **6**, 157-183, Graz.
- EBNER, F. & SACHSENHOFER, R. F. (1991): Die Entwicklungsgeschichte des Steirischen Tertiärbeckens. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum, **49**, 96 S., Graz.
- FLÜGEL, H. W. (1974): Ein "*Myliobatis*"-Fund im Leithakalk (Tortonium) von Leibnitz (Stmk.). - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 1964, 417-418, Wien.
- FLÜGEL, H. W. (1975): Die Geologie des Grazer Berglandes. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, SH.1, 288 S., Graz.
- FLÜGEL, H. W. (1977): Ein *Myliobatis*-Fund aus dem Badenium von Weißenegg (Stmk.). - Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, **107**, 65-66, Graz.
- FLÜGEL, H. & HERITSCH, H. (1968): Das Steirische Tertiär-Becken. - Sammlung geol. Führer, **47**, 196 S., Gebr. Borntraeger, Berlin.
- FLÜGEL, H. W. & NEUBAUER F. (1984): Geologische Karte der Steiermark 1:200.000. - Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum, **45**, Graz.
- FRIEBE, J. G. (1990): Lithostratigraphische Neugliederung und Sedimentologie der Ablagerungen des Badenium (Miozän) um die Mittelsteirische Schwelle (Österreich). - Jb. Geol. B.-A., **133**, (2), 223-257, Wien.
- FRIEBE, J. G. (1991): Neotektonik an der Mittelsteirischen Schwelle (Österreich): Die "Steirische Phase". - Zb. Geol. Paläont. I, **1991**, 41-54, Stuttgart.
- GARMAN, S. (1913): The Plagiostoma (Sharks, Skates and Rays). - Mem. Mus. comp. Zool., **36**, 538 S., Harvard.
- GERVAIS, P. (1848-1852): Zoologie et paleontologie francais (1.edition). - 271 S., 45 Taf., Paris.
- GHOSH, B. K. (1959): Some fossil fish from Tertiary deposits of Mayurbhani, India. - J. Paleont., **33**, 675-679, Menasha.
- GLÜCKMANN, L. S. (1964): Haiische des Paläogens und ihre stratigraphische Bedeutung (russ.). - Akad. Nauk, SSSR, 228 S., Moskau.
- HASSE, J. E. (1879): Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule. - Teil I, Jena.
- HAY, O. P. (1902): Bibliography and catalogue of the fossil Vertebrata of North America. - Bull. US. Geol. Soc., **179**, 868 S., Washington.
- HILBER, V. (1877): Die Miozänschichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark. - Jb. Geol. R.-A., **27**, 251-270, Wien.
- HILBER, V. (1878): Die Miozän-Ablagerungen um das Schiefergebirge zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark. - Jb. Geol. R.-A., **28**, 505-580, Wien.
- HOERNES, R. (1893): Zur Geologie der Untersteiermark: X. Die Fischfauna der Zementmergel von Tüffer. - Verh. Geol. R.-A., **1893**, 41-45, Wien.

- JOLEAUD, L. (1907): Geologie et Paleontologie de la Plaine du Comtat et des abords. Description des terrains neogenes. - Mem. Acad. Vaucluse, 1, 1-254, Montpellier.
- JOLEAUD, L. (1912): Geologie et Paleontologie de la Plaine du Comtat et des abords. Description des terrains neogenes. - Mem. Acad. Vaucluse, 2, 255-285, 11 Taf. Montpellier.
- JONET, S. (1968): Notes d'ichthyologie miocene portugaise; V. Quelques Batoïdes. - Revue Fac. Ciencias, (2a) C-Ciencias Natur., 15, 233-257, Lisboa.
- JORDAN, D. S. & EVERMANN, B. W. (1896): The Fishes of North and Middle America. A descriptive Catalogue of the species of Fish-like Vertebrates found in the Waters of North America, North of the Isthmus of Panama. - Bull. US Nat. Mus., 47, 1.240 S., Washington.
- JORDAN, D. S. & HANNIBAL, H. (1923): Fossil sharks and rays of the pacific slope of North America. - Bull. Sth. Calif. Acad. Sci., 22, 27-68, Los Angeles.
- KOLLMANN, K. (1965): Jungtertiär im Steirischen Becken. - Mitt. geol. Ges. Wien, 57, (2), 479-632, Wien.
- KOPETZKY, G. (1957): Das Miozän zwischen Kainach und Laßnitz in Südweststeiermark. - Mitt. Mus. Bergbau Geol. Techn. am Landesmus. "Joanneum", 18, 1-112, Graz.
- LERICHE, M. (1905): Les Poissons eocenes de la Belgique. - Mem. Mus. Hist. Nat. Belgique, 10, 49-228, Taf. 4-12, Bruxelles.
- LERICHE, M. (1927): Les Poissons de la Molasse suisse. - Mem. Soc. paleontol. Suisse, 46-47, 111 S., 14 Taf., Geneve.
- LERICHE, M. (1957): Les poissons neogenes de la Bretagne de l'Anjou et de la Touraine. - Mem. Soc. Geol. France, 81, 64 S., 4 Taf., Paris.
- LIENAU, H.-W. (1984): Wachstumsanomalie an einem Zahn von *Procarcharodon* (Selachii, Chondrichthyes) aus den obereozänen Gohlbergsschichten von Helmstedt (Niedersachsen). - Paläont. Z., 59, (3/4), 301-310, Stuttgart.
- MÜLLER, J. & HENLE, J. (1837): Über die Gattungen der Haifische und Rochen, nach ihrer Arbeit: "Über die Naturgeschichte der Knorpelfische". - Ber. preuss. Akad. Wiss., 1, 111-118, Berlin.
- NEBERT, K. (1989): Das Neogen zwischen Sulm und Laßnitz (Südweststeiermark). - Jb. Geol. B.-A., 132, 727-743, Wien.
- NOLF, D. (1988): Fossiles de Belgique. Dents de requins et raies du Tertiaire de la Belgique. - Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1-184, Bruxelles.
- PAWLOWSKA, K. (1960): Les restes de poissons des calcaires Miocenes a Lithothamnium de Pinczow. - Acta Paleont. Polon., 5, (4), 421-432, Warszawa.
- PFEIL, F. H. (1981): Eine nektonische Fischfauna aus dem unteroligozänen Schöneckerschiefer des Galon-Grabens in Oberbayern. - Geologica Bavarica, 82, 357-388, München.
- PROBST, J. (1877): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen, 2: Batoidei. - Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, 33, 69-103, Stuttgart.

- PROBST, J. (1878): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. - Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, **34**, 112-154, Stuttgart.
- PROBST, J. (1879): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. - Jahr. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, **35**, 127-191, Stuttgart.
- RADWANSKY, A. (1965): A contribution to the knowledge of Miocene Elasmobranchii from Pinczow (Poland). - Acta Paleont. Polon., **10**, (2), 267-279, Warszawa.
- RAFINESQUE-SCHALMTZ, C. F. (1810): Caratteri di alcuni generi e nuove spezie di animi (Pesci) del Sicilia. - 105 S., 20 Taf., Palermo.
- REIF, W.-E. (1973). Morphologie und Struktur der Haifisch-Zahnkrone. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **143**, 39-55, Stuttgart.
- RÖGL, F. & STEININGER, F. F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **85/A**, 135-163, Wien.
- RÖGL, F. & STEININGER, F. F. (1984): Neogene Paratethys, Mediterranean and Indo-pacific Seaways. - In BRENCHLEY, P. (ed.): Fossils and Climate.- 171-200, John Wiley & Sons Ltd.
- ROLLE, F. (1856): Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Gratz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark. - Jb. Geol. R.-A., **7**, 535-602, Wien.
- SCHUCHER, J. (1708): Piscium querelae et vindiciae. - 36 S., 5 Taf., Tiguri.
- SCHOUPPE, A. (1949): Die Fauna des Steinbruchs Retznei bei Ehrenhausen. - Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., **77-78**, 142-144, Graz.
- SCHULTZ, O. (1969): Die Selachierfauna (Pisces, Elasmobranchii) aus den Phosphoritsanden (Unter-Miozän) von Plesching bei Linz (Oberösterreich). - Naturkundl. Jb. Stadt Linz, **14**, 61-102, Linz.
- SCHULTZ, O. (1971a): Zur Phylogenie und Paläogeographie von *Diloma (Paroxystele)* SCHULTZ 1969 (Trochidae, Gastropoda) im Jungtertiär Europas. - N. Jb. Geol. Paläont. Mth., **1971**, H5, 306-313, Stuttgart.
- SCHULTZ, O. (1971b): Die Selachier-Fauna (Pisces, Elasmobranchii) des Wiener Beckens und seiner Randgebiete im Badenien (Miozän). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **75**, 311-341, Wien.
- SCHULTZ, O. (1977): Elasmobranch and teleost fish remains from the Korytnica Clays (Middle Miocene, Holy Cross Mountains, Poland). - Acta Geol. Polon., **27**, (2), 201-209, Warszawa.
- SCHULTZ, O. (1978): Neue und fehlinterpretierte Fischformen aus dem Miozän des Wiener Beckens. - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **81**, 203-219, Wien.
- SCHULTZ, O. (1979): Supplementary notes on elasmobranch and teleost fish remains from the Korytnica Clays (Middle Miocene, Holy Cross Mountains, Poland). - Acta Geol. Polon., **29**, (3), 287-293, Warszawa.
- SCHULTZ, O. (1987): Taxonomische Neugliederung der Überfamilie Xiphoidea (Pisces, Osteichthyes). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, **89**, 95-202, Wien.
- DE STEFFANO, G. (1914): Osservazioni sulle piastre dentaire di alcuni Myliobatis viventi e fossili. - Atti Soc. Ital. nat. Mus. Civico, **53**, 73-164, Pavia.

- STEININGER, F. F., BERNOR, R. L., FAHLBUSCH, V. (1990): European Neogene Marine/Continental Chronologic Correlation. - In: LINDSAY, E.H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (eds): European Neogene Mammal Chronology. - 15-46, Plenum Press, New York.
- STUR, D. (1871): Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Herzogtums Steiermark, Graz 1856. - Herausgeg. i. A. d. geognost.-montan. Ver. Stmk., XXXI + 645S., Graz.
- VAVRA, N. (1979): Die Bryozoenfaunen des österreichischen Tertiärs. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 157, 3, 366-392, Stuttgart.
- VAVRA, N. (1989): Bryozoen aus dem Badenien (Mittelmiozän) von Weissenegg b. Wildon (Steiermark). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 90, A, 83-102, Wien.
- WEBER, L. & WEISS, A. (1983): Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlevorkommen. - Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., 4, 317 S., Wien.
- WEILER, W. (1930): Pflanzen und Tiere aus dem Tertiär von Leoben. - Senckenbergiana, 12, 51-64, Frankfurt a. Main.
- WEILER, W. (1938): Neue Untersuchungen an mitteloligozänen Fischen Ungarns. - Geol. Hungarica ser. palaeont., 15, 1-31, Budapest.
- WHITE, E. I. (1931): The vertebrate faunas of the English Eocene. I. From the Thanet Sands to the Basement Bed of the London Clay. - XIV + 121 S., London.

Anschrift des Autors:

Hartmut R. HIDEN, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz,  
Heinrichstraße 26, A-8010 Graz.

Eingelangt am 6.2.1995

# Tafel 1

Fig. 1: *Carcharias acutissima* (AGASSIZ, 1844)

Vorderzahn des Paläoquadratum

Badenium (Lageniden-Zone), Pöls (Sammlung Hiden)

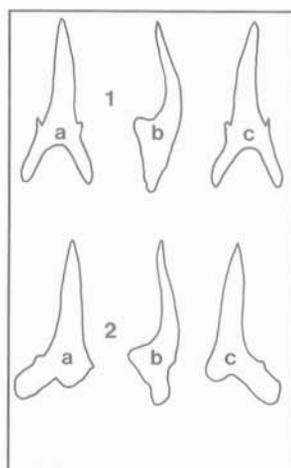
a) Labial-Ansicht, 2x; b) Lateral-Ansicht, 2x; c) Lingual-Ansicht, 2x

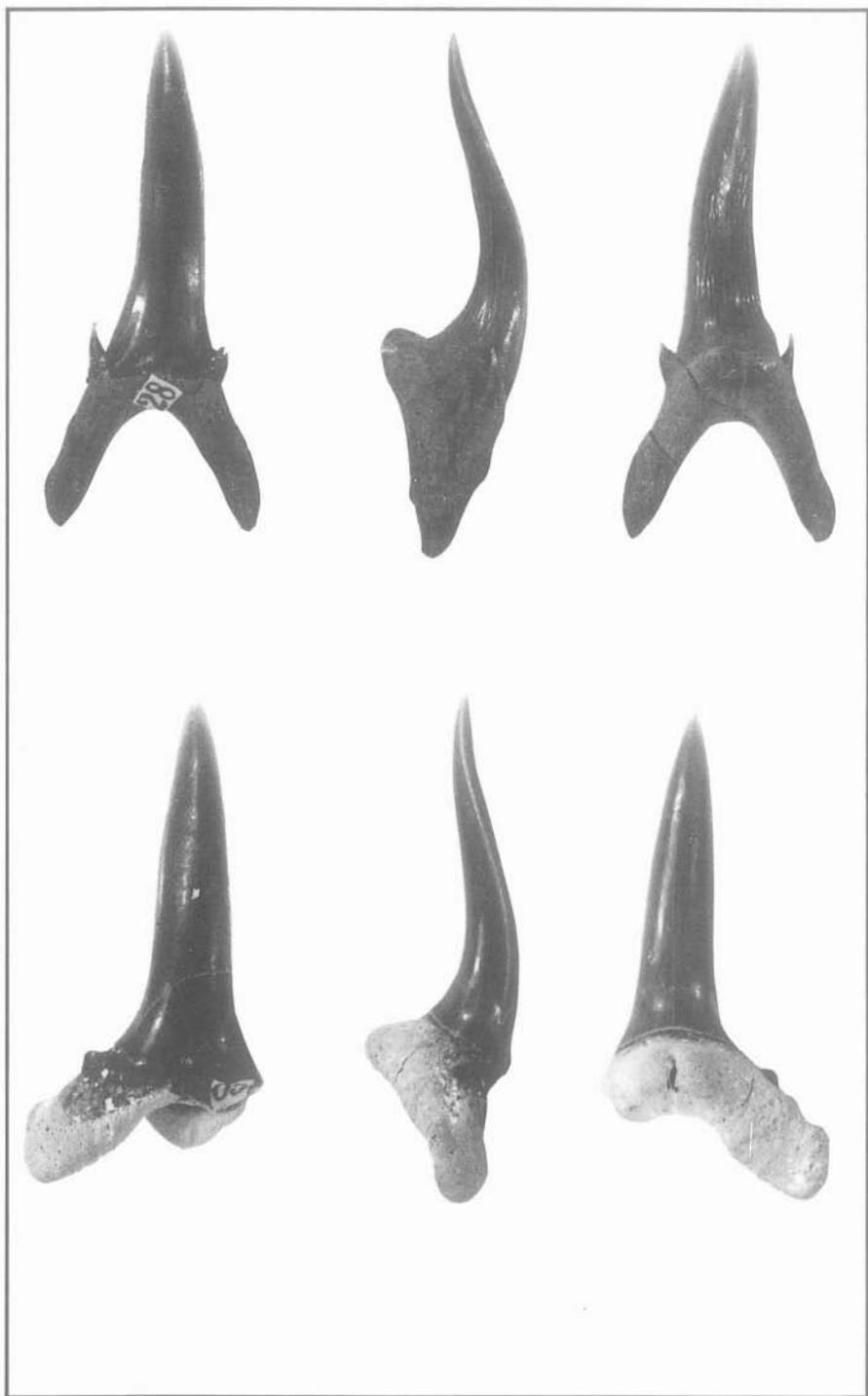
Fig. 2: *Carcharias acutissima* (AGASSIZ, 1844)

Vorderzahn des Mandibulare

Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (Sammlung Hiden)

a) Labial-Ansicht, 2x; b) Lateral-Ansicht, 2x; c) Lingual-Ansicht, 2x



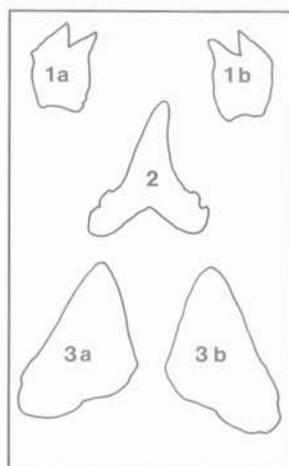


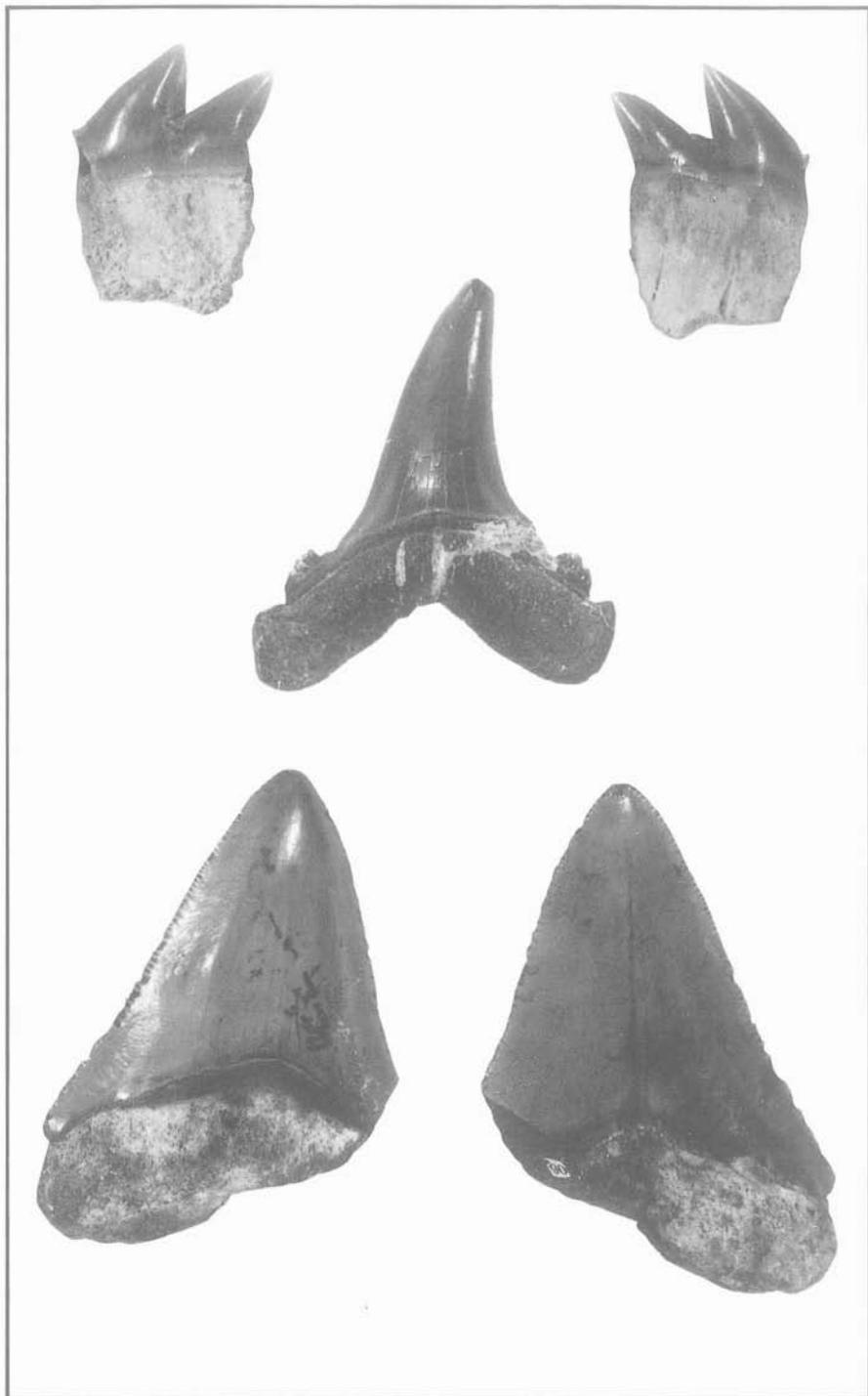
## Tafel 2

Fig. 1: *Nothorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843)  
Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (LMJ 76.976)  
a) Lingual-Ansicht, 2x; b) Labial-Ansicht, 2x

Fig. 2: *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1844)  
Lateralzahn  
Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Weissenegg (Sammlung Hiden)  
Labial-Ansicht, 2x

Fig. 3: *Carcharocles megalodon* (AGASSIZ, 1843)  
Badenium (Lageniden-Zone), Kainberg (Sammlung Hiden)  
a) Lingual-Ansicht, 1x; b) Labial-Ansicht, 1x





## Tafel 3

Fig. 1: *Carcharocles megalodon* (AGASSIZ, 1843)

Lateralzahn

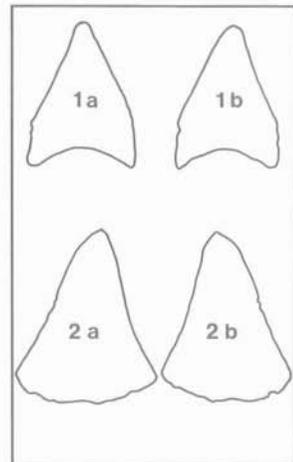
Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Weissenegg (Sammlung Hiden)

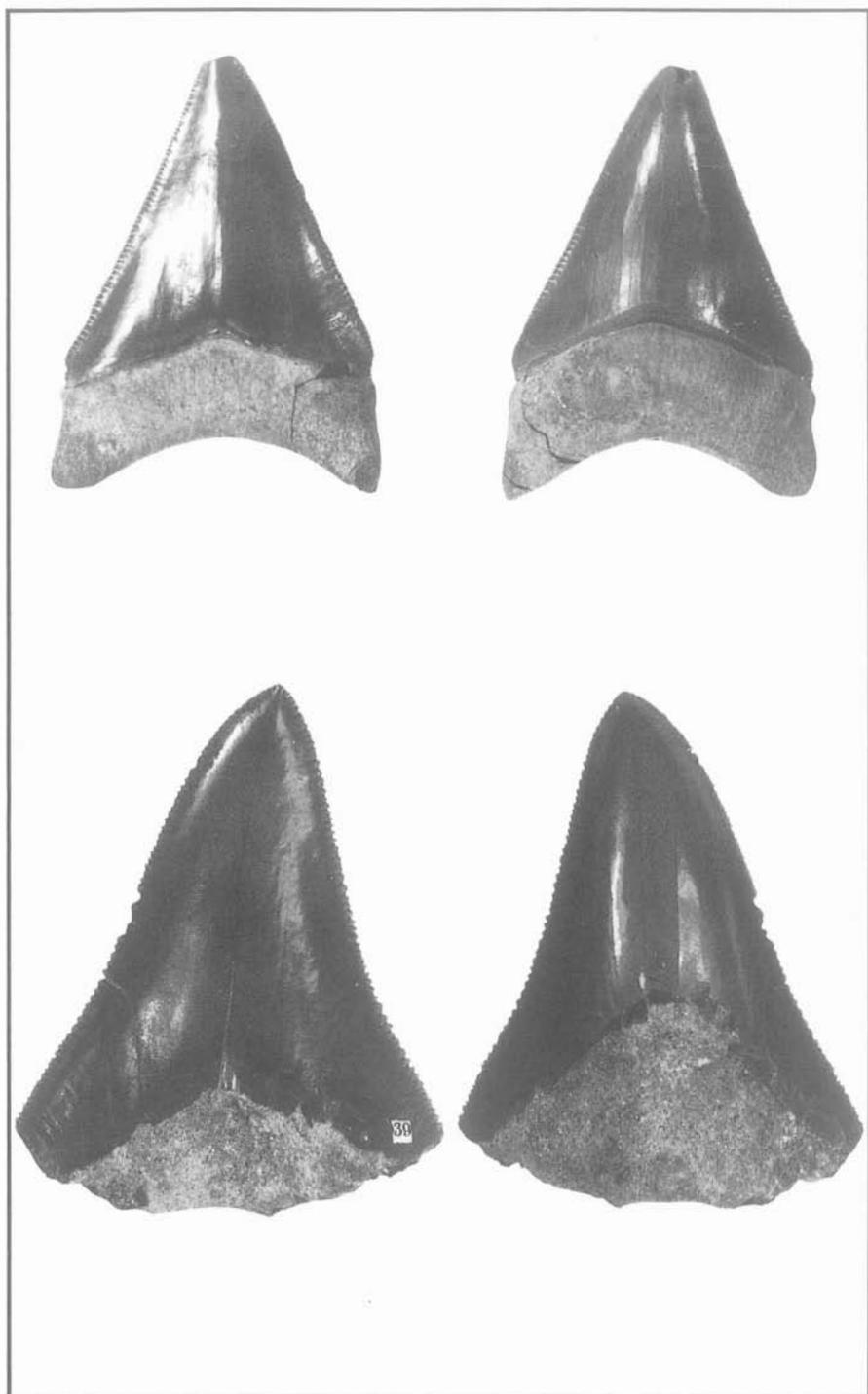
a) Labial-Ansicht, 1x; b) Lingual-Ansicht, 1x

Fig. 2: *Carcharocles megalodon* (AGASSIZ, 1843)

Badenium (Lageniden-Zone), Kainberg (Sammlung Hiden)

a) Labial-Ansicht, 1x; b) Lingual-Ansicht, 1x





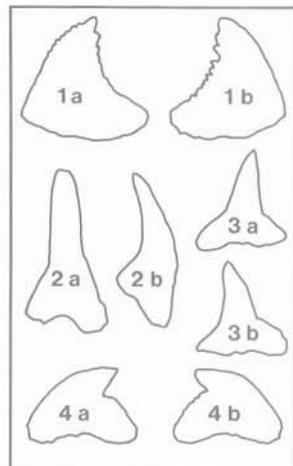
## Tafel 4

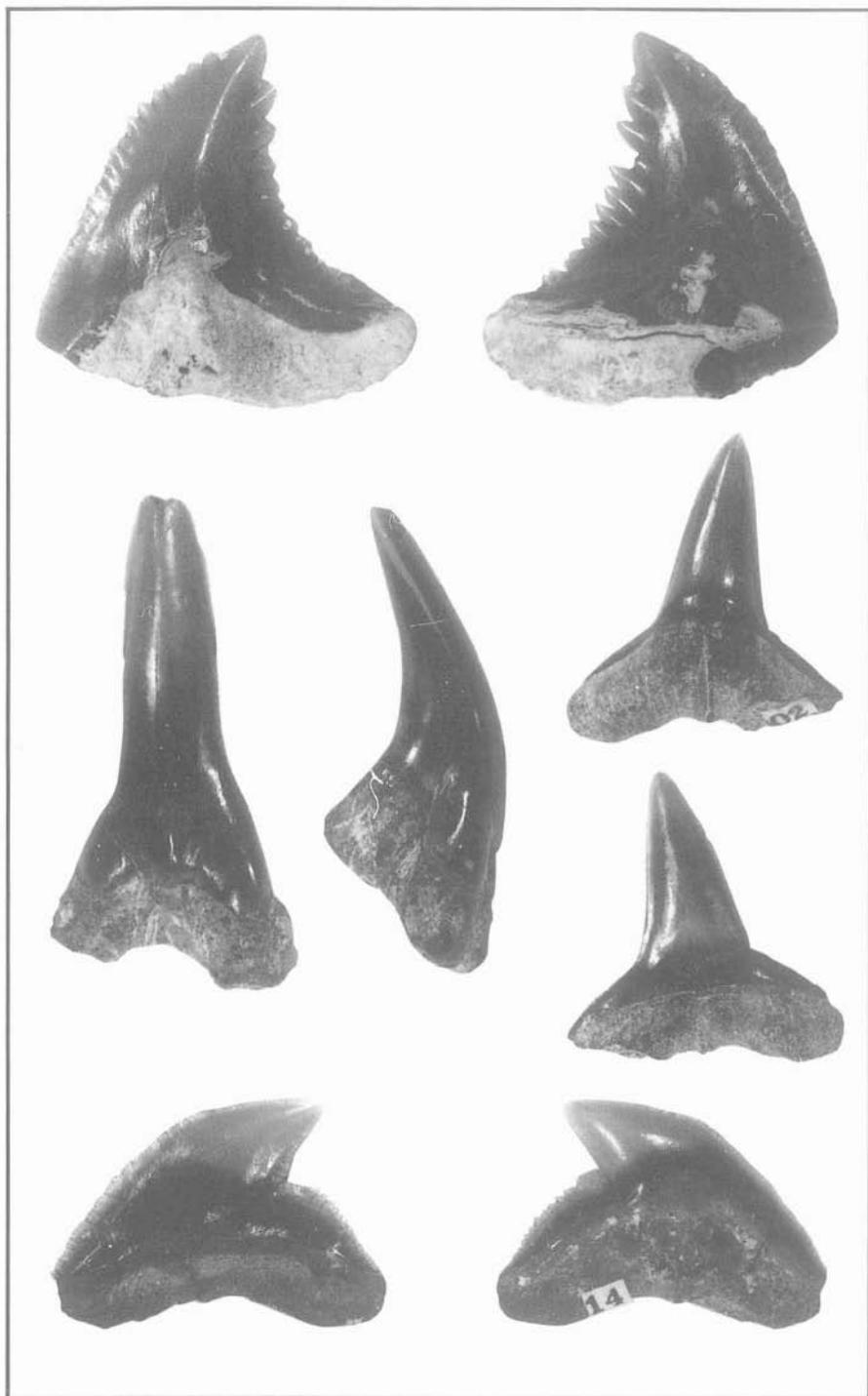
- Fig. 1: *Hemipristis serra* AGASSIZ, 1843  
Lateralzahn des Paläoquadratum  
Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (LMJ 77.424)  
a) Lingual-Ansicht, 2x; b) Labial-Ansicht, 2x

- Fig. 2: *Hemipristis serra* AGASSIZ, 1843  
parasymphysischer Zahn des Mandibulare  
Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Weissenegg (Sammlung Hiden)  
a) Labial-Ansicht, 2x; b) Lateral-Ansicht, 2x

- Fig. 3: *Negaprion* sp.  
Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)  
a) Lingual-Ansicht, 2x; b) Labial-Ansicht, 2x

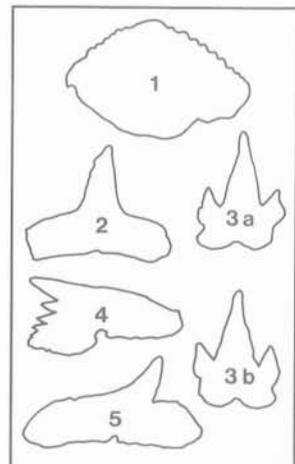
- Fig. 4: *Galeocerdo adunctus* AGASSIZ, 1843  
Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (Sammlung Hiden)  
a) Lingual-Ansicht, 2x; b) Labial-Ansicht, 2x

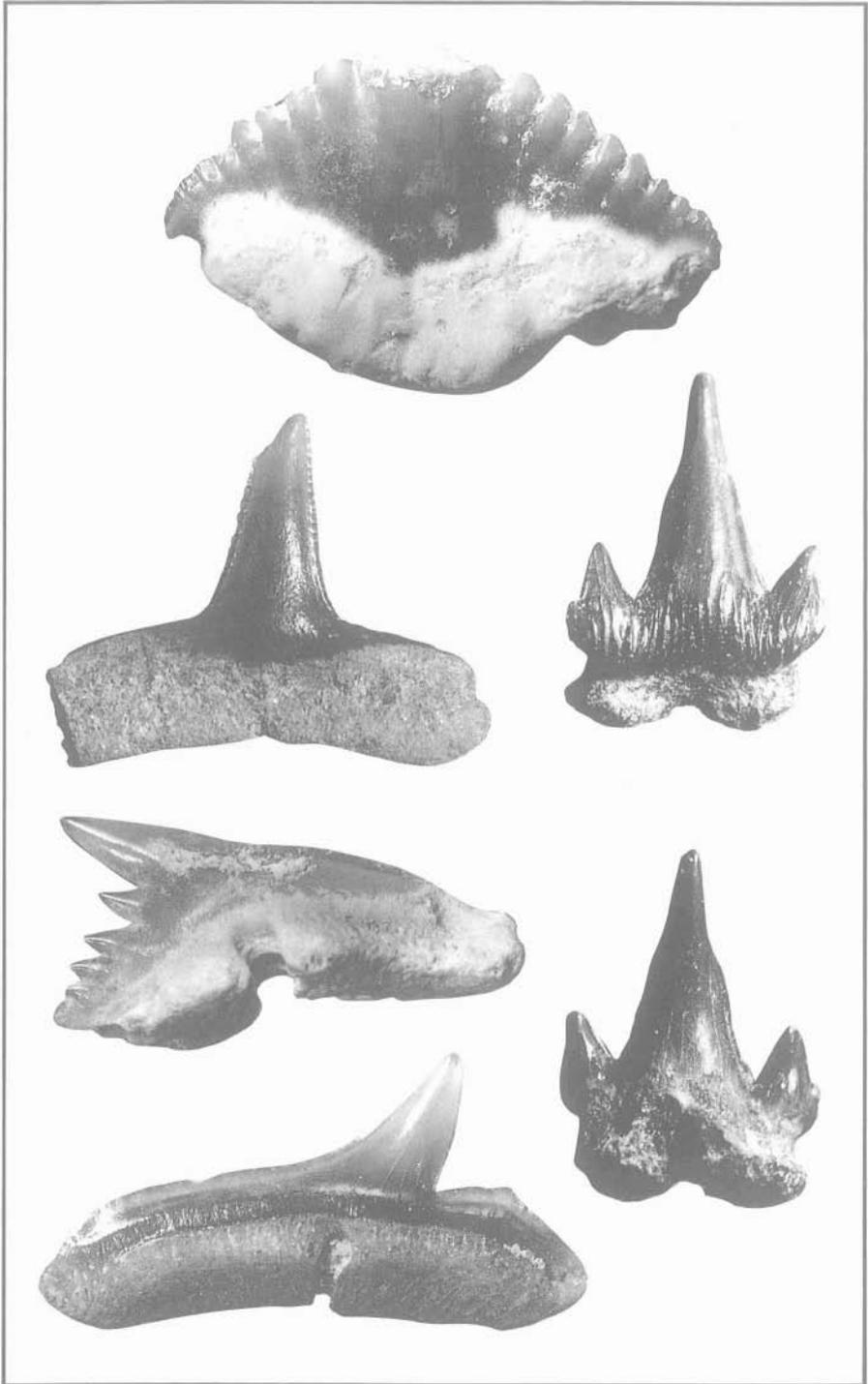




## Tafel 5

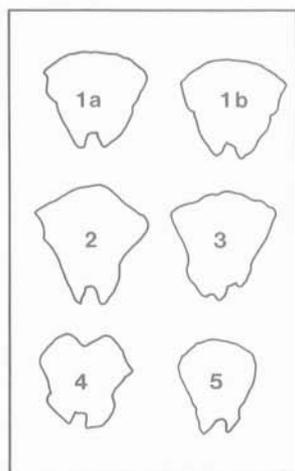
- Fig. 1: *Ginglymostoma delfortriei* DAIMERIES, 1889  
Vorderzahn  
Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (Sammlung Hiden)  
Labial-Ansicht, 8x
- Fig. 2: *Carcharhinus priscus* (AGASSIZ, 1843)  
Zahn des Mandibulare  
Badenium (Lageniden-Zone), Oisnitz (LMJ 75.451)  
Labial-Ansicht, 10x
- Fig. 3: *Scyliorhinus distans* (PROBST, 1879)  
Badenium (Lageniden-Zone), Oisnitz (LMJ 75.441)  
a) Labial-Ansicht, 10x; b) Lingual-Ansicht, 10x
- Fig. 4: *Chaeonogaleus affinis* (PROBST, 1878)  
Zahn des Paläoquadratum  
Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Wurzing (LMJ 75.445)  
Lingual-Ansicht, 7x
- Fig. 5: *Rhizoprionodon fischeuri* (JOLEAUD, 1912)  
Lateralzahn des Paläoquadratum  
Badenium (Lageniden-Zone), Wetzelsdorfberg (Sammlung Hiden)  
Lingual-Ansicht, 7x

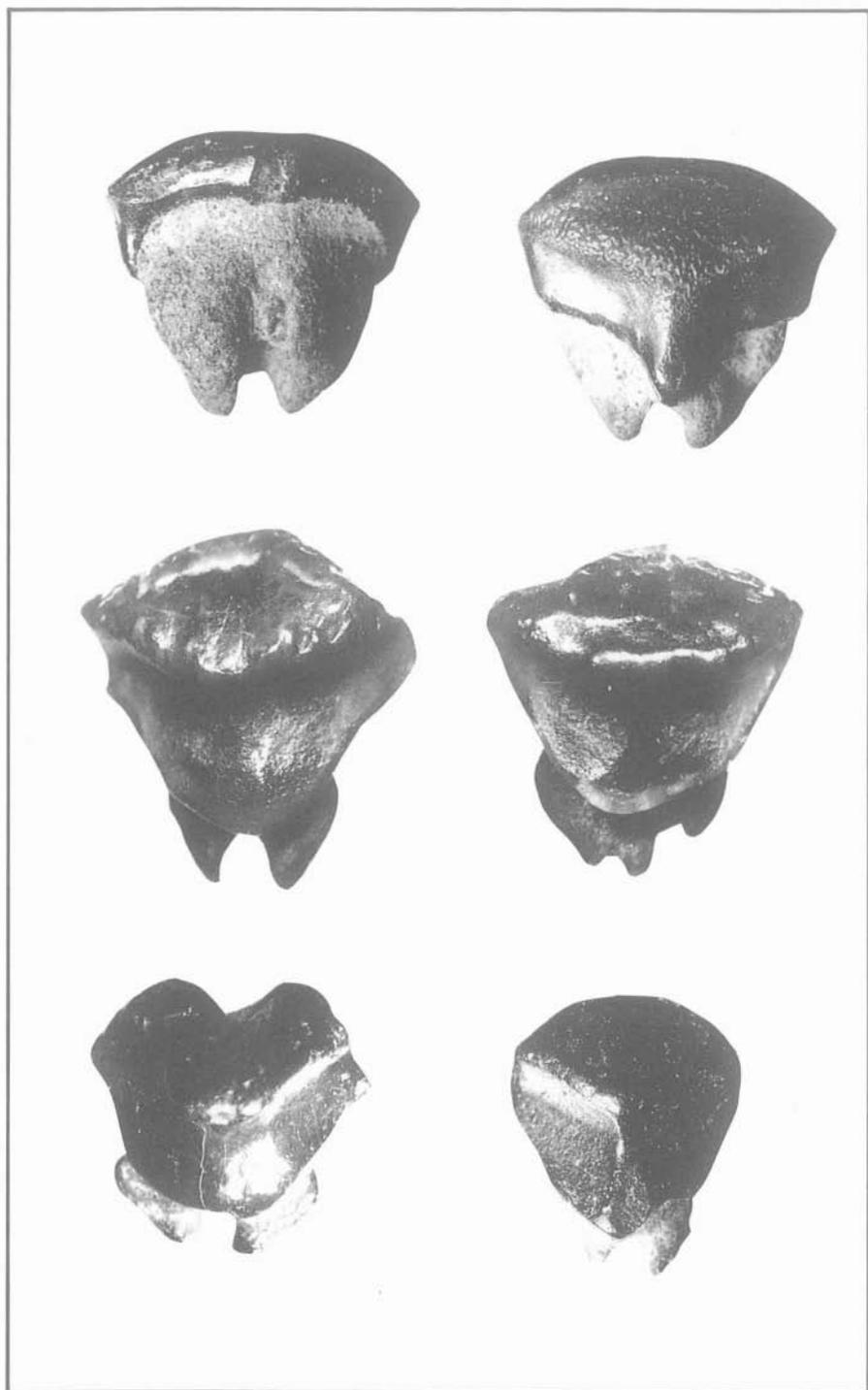




## Tafel 6

- Fig. 1: *Rhynchobatus pristinus* (PROBST, 1877)  
Badenium (Lageniden-Zone), Pöls (Sammlung Hiden)  
a) Basal-Ansicht, 12x; b) Occlusal-Ansicht, 12x
- Fig. 2: *Dasyatis rugosa* (PROBST, 1877)  
Zahn eines Weibchens  
Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)  
Occlusal-Ansicht, 12x
- Fig. 3: *Dasyatis rugosa* (PROBST, 1877)  
Zahn eines Weibchens  
Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Weißenegg (Sammlung Hiden)  
Occlusal-Ansicht, 12x
- Fig. 4: *Dasyatis rugosa* (PROBST, 1877)  
Zahn eines Männchens  
Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)  
Occlusal-Ansicht, 12x
- Fig. 5: *Dasyatis probsti* CAPETTA, 1970  
Zahn eines Weibchens  
Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)  
Occlusal-Ansicht, 10x





## Tafel 7

Fig. 1: *Pristis?* sp.

Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)

Occlusal-Ansicht, 10 x

Fig. 2: *Gymnura* sp.

Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)

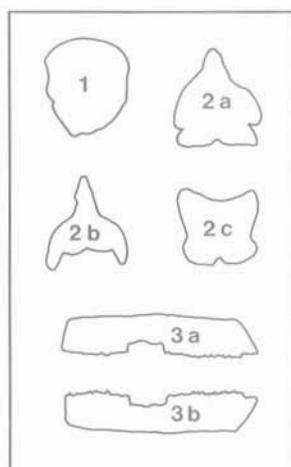
a) Labial-Ansicht, 12x; b) Basal-Ansicht, 12x; c) Occlusal-Ansicht, 12x

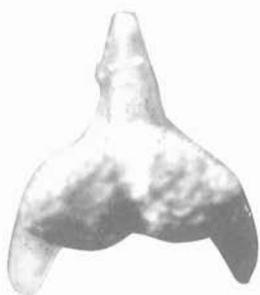
Fig. 3: *Aetobatus arcuatus* (Agassiz, 1843)

Zahn des Paläoquadratum

Badenium (Lageniden-Zone), Wetzelsdorf (LMJ 75.420)

Occlusal-Ansicht, 2x; Basal-Ansicht, 2x.

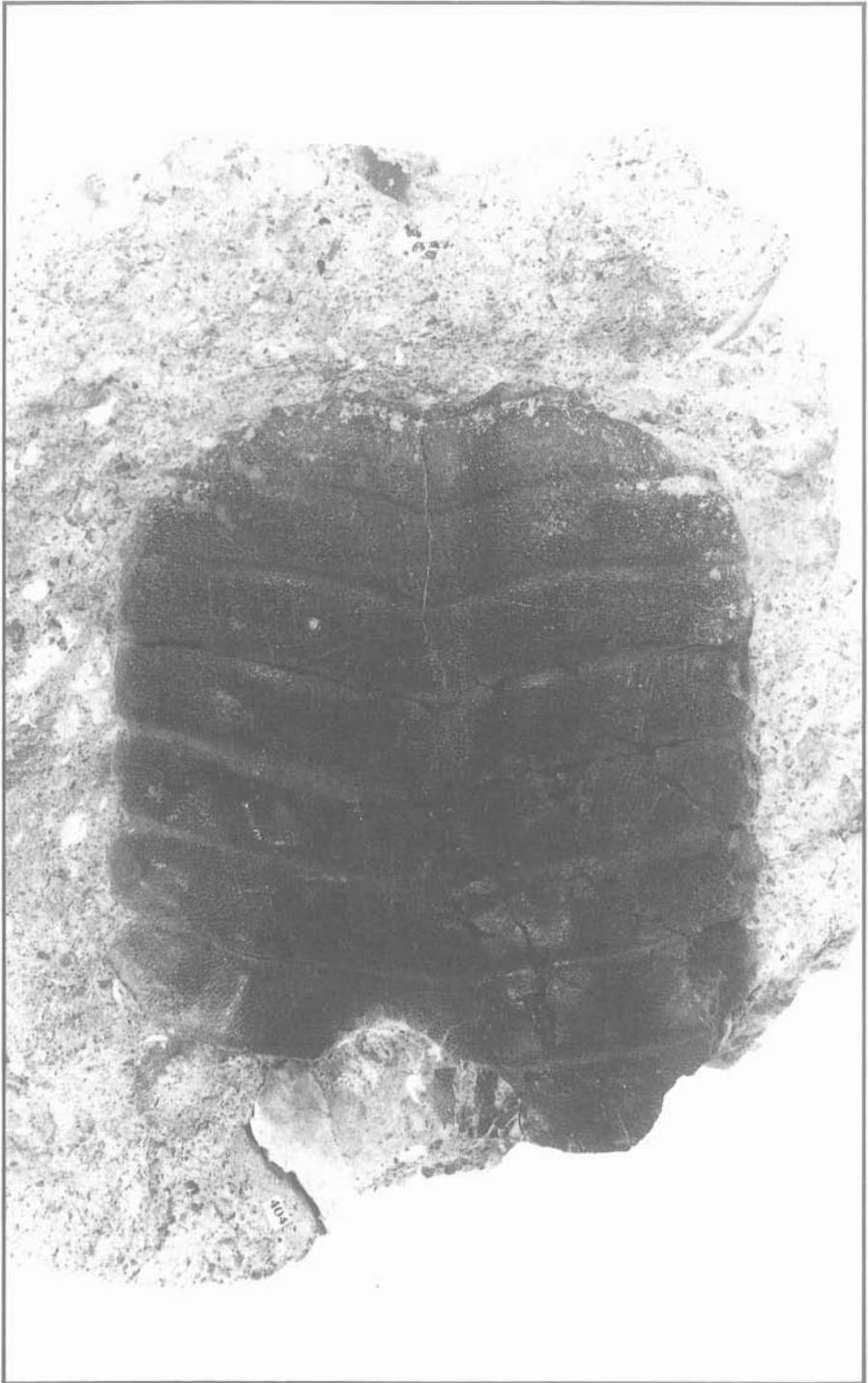




## Tafel 8

Fig. 1: *Aetomylaeus* sp.  
Kauplatte des Oberkiefers  
Badenium (Lageniden-Zone), Tobisegg (Sammlung Hiden)  
Occlusal-Ansicht, 1x





## Tafel 9

Fig. 1: *Rhinoptera schultzi* n. sp. (Paratypus)

Medianzahn

Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (Sammlung Hiden)

a) Occlusal-Ansicht, 2x; b) Basal-Ansicht 2x

Fig. 2: *Rhinoptera schultzi* n. sp. (Holotypus)

Lateralzahn

Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Weißenegg (LMJ 76.436)

a) Occlusal-Ansicht, 2x; b) Basal-Ansicht, 2x

Fig. 3: *Rhinoptera studeri* (AGASSIZ, 1843)

Lateralzahn

Badenium (Lageniden-Zone?), St. Florian (LMJ 61.231)

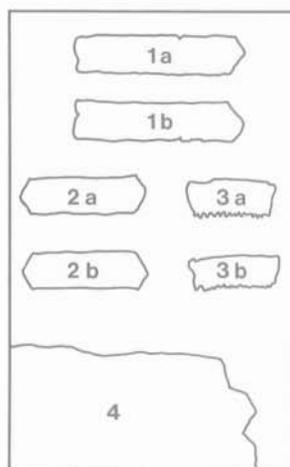
a) Labio-Occlusal-Ansicht, 2x; b) Labial-Ansicht, 2x

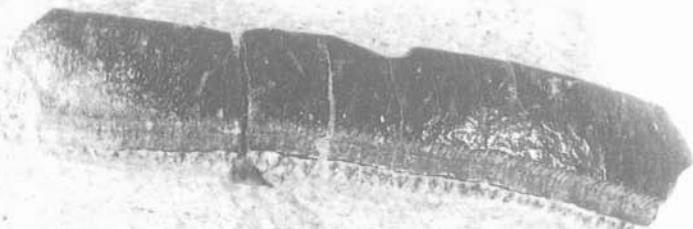
Fig. 4: *Myliobatis* sp.

Medianzahn

Badenium (Spiroplectammina-Zone oder Bulimina-Bolivina-Zone),  
Weißenegg (Sammlung Hiden)

2x





## Tafel 10

Fig. 1: Myliobatiformes indet.

Kaudalstachel

Badenium (Lageniden-Zone), Retznei (LMJ 55.846)

a) von oben, 2x; b) von unten, 2x

Fig. 2: Myliobatiformes indet.

Kaudalstachel

Badenium (Lageniden-Zone), Wetzelsdorfberg (Sammlung Hiden)

a) von oben, 2x; b) von unten, 2x

