

Ein Lebensraum von *Ceratodus* im Stubensandstein des Strombergs mit *Ceratodus rectangulus* n. sp. und anderen Arten.

Von **Otto Linck**, Güglingen.

Mit Tafel IV und V.

Der Einblick, den wir nach den erhaltenen Resten in die Verbreitung und Lebensweise der triasischen Ceratodontidae haben, ist lückig, sprunghaft und voller ungelöster Fragen. Wesentlich sind nur die schönen Zahnplatten erhalten, auf sie stützt sich fast allein die Systematik der größtenteils noch ungenügend bekannten Arten, und die Zähne finden sich vielfach nur als Streufunde, an gewissen Stellen aber auch gehäuft. Umstritten ist vor allem der Lebensraum, in dem *Ceratodus* in der Trias gelebt hat. Wenn es heute auch gesichert erscheint, daß sämtliche in marinen Schichten, z. B. im Muschelkalk, gefundenen *Ceratodus*-Zahnplatten als eingeschwemmt zu betrachten sind, so blieb die Frage, ob *Ceratodus* nur im Süßwasser lebte oder auch im Brackwasser beheimatet war, um so mehr offen, als gerade die reicheren Vorkommen in Schichten liegen, deren Entstehung zweifelhaft ist.

Eine besonders auffallende Lücke unserer Kenntnis der vertikalen Verbreitung der Ceratodontiden durch die germanische Trias bildete lange Zeit der Stubensandstein. Das Fehlen von *Ceratodus* in dieser Keuperstufe mußte schon deswegen auffallen, weil die Lebensverhältnisse zur Stubensandsteinzeit, jedenfalls örtlich und zeitweise, für *Ceratodus* nicht ungünstig schienen und weil *Ceratodus*-reste sonst in allen Keuperschichten nachgewiesen sind, sofern nicht vorwiegend äolische Bildungen (z. B. Knollenmergelfacies) vorliegen. Insbesondere finden sich in den „Lehrbergsschichten“ der „Bunten Mergel“ unter dem Stubensandstein und später wieder im Rhätbonebed verhältnismäßig reichlich *Ceratodus*-Zähne. Wohl aus diesen Erwägungen stellte daher HENNIG 1922 in seiner Geologie von Württemberg das Fehlen von *Ceratodus* im Stubensandstein ausdrücklich fest. Diese Feststellung mußte aber noch im Anhang des Buches eine Berichtigung erfahren, als VOLLRATH* unter dem Namen *Ceratodus elegans* erstmals zwei Zähne aus dem Stubensandstein von Pfohren bei Donaueschingen beschrieben hatte. Abgesehen davon, daß es sich um zwei Einzelfunde handelte, die dem *Ceratodus parvus* AG. aus dem Rhät sehr nahe stehen, war aber auch hier nach den örtlichen Verhältnissen die Entstehung des einschließen-

* Die benützte und zitierte Spezialliteratur ist der Übersichtlichkeit wegen am Schluß zusammengestellt.

den Gesteins nicht eindeutig in der Richtung zu klären, ob es sich um eine reine Süßwasserbildung oder um brackische Ablagerungen handelte.

Nun ist die Entdeckung einer neuen *Ceratodus*art aus dem Stubensandstein des Strombergs zu berichten, für die ich den Namen „*rectangulus*“ vorschlage. Die neue Art ist mit reichlichem Material belegt, ihre verhältnismäßig großen Zahnplatten sind durch charakteristische Eigenart gekennzeichnet; die Häufigkeit des Vorkommens erreicht geradezu den bekannten Reichtum des Hohenecker Kalks an *Ceratodus*zähnen, die Tiere haben zudem unzweifelhaft an der Fundstelle gelebt, so daß sich hier ein Lebensraum von *Ceratodus* erhalten hat, und dieser Lebensraum ist eindeutig, es handelt sich um eine Süßwasserbildung.

I. Der Fundort.

Der Fundort liegt etwa 1200 m nordwestlich von Ochsenbach im herzoglichen Hofkammerwald Mutzig auf einer in das Kirbachtal vorspringenden Zunge der Südseite des Strombergs bei Höhenlinie 360. Hier ist ein Steinbruch seit rund 100 Jahren im Betrieb, und nach Aussage der Arbeiter, von denen manche schon in der dritten Generation dort tätig sind, kamen in diesem Zeitraum schon immer *Ceratodus*zähne in gleicher Zahl und Art in dem Aufschluß vor, ohne daß sie von irgend jemand beachtet worden wären! Dies, obwohl der Stromberg geologisch verschiedentlich genau aufgenommen wurde und obwohl der nur 1900 m entfernte, stratigraphisch etwas höher liegende Pfaffenhofer Sandsteinbruch vor dem Krieg durch seine reiche Wirbeltierfauna allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog. Auch ich selbst wurde erst durch Herrn Forst- rat HUBER (Freudental) in dankenswerter Weise auf die Fundstelle aufmerksam gemacht.

Bemerkenswert ist wohl auch die für einen einheimischen Keupersandstein außergewöhnliche Verwendung des Gesteins für industrielle Zwecke. Seit mehr als 100 Jahren wird aus ihm in der Schumacherschen Fabrik in Bietigheim sogenannter „künstlicher Bimsstein“ hergestellt. Er wird in einem interessanten Fabrikationsvorgang in 12 verschiedenen Härtegraden und Kornfeinheiten angefertigt und geht in alle Welt. Das künstliche Erzeugnis besitzt gegenüber natürlichen Schleifsteinen den Vorzug vollkommener Materialreinheit und absoluter Gleichmäßigkeit von Korn und Härte und dient zum Schleifen und Polieren der verschiedensten Werkstoffe. Ich erwähne nur Spachtelgrund bei Karosserie- und Waggonlackierung, Leder, insbesondere Lackleder, Aluminium, Metalle aller Art, Marmor, Lithographiesteine, Stuck, Linoleum, Horn und Zelluloid. Das technische Verfahren ähnelt der Porzellanherstellung. Nachdem das frisch gebrochene Gestein möglichst 2 Jahre der Witterung ausgesetzt war, wird es bei einer Hitze von mehr als 1000 vorgebrannt, dann zerkleinert, gemahlen, sorgfältig ausgewaschen und nach Korngröße gesiebt. Der mit Wasser und bestimmten Zusätzen vermengte Brei wird nach Art der Backsteine in Formen gegossen, angetrocknet, schließlich werden die Stücke bei rund 1200 hartgebrannt. Das Entscheidende scheint dabei zu sein, daß die Quarzfeinbestandteile, die mit rund 91% die Hauptmasse des Enderzeugnisses bilden, nicht völlig verschmelzen, sondern nur leicht ansintern. Im übrigen ent-

hält ein Fertigfabrikat noch rund 3% Tonerde und etwa gleiche Anteile von Eisenoxyd, Kalk und Magnesia. Dem Vernehmen nach werden nahezu 80% der Kiesamterzeugung ausgeführt und nur rund 20% im Inlande verbraucht.

Einen ausgezeichneten Anhalt für die stratigraphische Einstufung der Fundstelle gibt die „Ochsenbachschicht“, die, neben dem Kommeratkalk der beste Leithorizont des Strombergstubensandsteins überhaupt, etwa 400 m südöstlich des Bruchs an der Südspitze des Mutagwaldes bei Höhenlinie 355 fossilreich erschlossen ist. Die Sandsteinbänke des *Ceratodus*bruchs entsprechen somit der von VOLLRATH mehrfach erwähnten 2 m über der Ochsenbachschicht liegenden Sandsteinschicht, die im ganzen Stromberg durchzugehen scheint, aber sonst nicht in dieser Stärke und petrographischen Beschaffenheit aufgeschlüsselt ist. Hier ist sie auf mehrere Bänke von insgesamt etwa 3 m Mächtigkeit angeschwollen. Stratigraphisch bildet diese Sandsteinschicht den untersten Teil von VOLLRATHS „Mittlerem Stubensand im Stromberg“; STOLL erwähnt in seiner Parallelisierungsübersicht die Sandsteinbank nicht, sie würde nach seiner Einteilung in m³ fallen, der bekannte Pfaffenhofer Bruch liegt etwa 6 bis 8 m höher (sc¹ nach STOLL). Im einzelnen zeigt der Aufschluß des *Ceratodus*bruchs alle Merkmale der Übergangsfacies, die der Stubensandstein im Stromberg zwischen der sandsteinreichen Ausbildung des mittleren und nördlichen Württemberg und dem sandsteinarmen Steinmergelkeuper des Kraichgaues bildet: Mehrfache Aufeinanderfolge von Mergeln und Sandsteinbänken, seitliches Auskeilen von kleinen örtlichen Sandsteinlinsen, Übergang einheitlicher Sandsteinfelsen in mehrere, durch dünne Mergelzwischenlagen getrennte Bänke, raschen Wechsel der Korngröße der Sandsteine sowohl in vertikaler wie horizontaler Richtung, Schräg- und Diagonalschichtungen, Trockenrisse. Ausgesprochene Basalkonglomerate, wie sie STOLL mit Recht besonders betont, und die sonst im Stromberg vielfach zu beobachten sind, fehlen.

Wenn bei diesen wechselnden Verhältnissen nun doch der Versuch eines durchschnittlichen Profils gemacht wird, so geschieht dies wesentlich nur, um zu zeigen, daß hier *Ceratodus* nicht nur auf bestimmte Schichten oder gar wie sonst vielfach Schichtflächen beschränkt ist, sondern durch einen ganzen Schichtenstoß (und damit einen langen Zeitraum) bei ursprünglich offenbar in mancher Hinsicht wechselnden Verhältnissen vertikal hindurchgeht und dabei wahrscheinlich auch Trockenzeiten (die dünnen Mergelzwischenlagen ohne *Ceratodus*) überstanden hat bzw. bei erneuter Wasserzufuhr (und damit erneuter Sandschüttung) wieder eingewandert ist. Das Profil zeigt augenblicklich etwa folgende Schichtfolge:

Waldboden.

- rd. 160 cm Graugrüne, ungeschichtete Mergel. In der Mitte des Bruchs oben mit plattigen, feinkörnigen Sandsteinlinsen; Trockenrisse.
- rd. 70— 90 cm Vier bis fünf Lagen plattiger Sandsteinlinsen (grau, mürbe, feinkörnig); zum Teil Schrägschichtung, Wülste, Netzrisse. Gegen Osten ganz auskeilend und durch graugrüne Mergel ersetzt.

- rd. 80—100 cm Violette und grau-grüne, unruhig geschichtete Mergel, unten zum Teil in dünne sandige Bänke übergehend.
- rd. 90—110 cm Geschlossene Sandsteinbank, klüftig, weißlich, ziemlich gleichmäßig feinkörnig, zuweilen mit großen Tongallen. Gegen Osten in mehrere, durch schmale Mergellagen getrennte Bänke aufgespalten. Kleine Knochen, Saurierzähne, *Ceratodus*.
- rd. 10—20 cm Mergelzwischenlage, grün-grau, feinsandig mit einzelnen größeren Quarzkörnern und weißlichen Einsprengungen. Muschelig-plattig brechend, zum Teil mit einzelnen eingebackenen Sandsteinkauern und nach unten unregelmäßig und mit Sandsteinlinsen abschließend. Fossilifer?
- rd. 90 cm Frisch gelblicher Sandstein, lagenweise feiner oder gröber, einzelne größere Quarzite, Tongallen; zum Teil geschichtet. Knochenreste, Zähne, *Ceratodus*.
- 2 cm Grauer glatter Mergelton.
- rd. 20—30 cm Frisch weicher, gelber Sandstein von sehr wechselndem Korn, zum Teil sehr grob, zuweilen konglomeratisch, Mangan- und Eisenmulflecken, einzelne größere Quarzite. Größere Knochenreste, Zähne, *Ceratodus*.
- 2 cm Mergelton wie oben.
- rd. 15—20 cm Weicher, frisch gelber Sandstein wie oben.
- 1 cm Mergelton wie oben.
- rd. 30—40 cm Weicher gelber Sandstein wie oben. Reichlich *Ceratodus*.

Sohle des Bruchs. Nach Angabe der Arbeiter soll weicher weißgrauer, feinkörniger Sandstein folgen, wie er in diesem Horizont auch sonst auftritt.

Petrographisch ändert sich also die Beschaffenheit des Sandsteins außerordentlich; es finden sich alle Übergänge von gleichmäßigem feinerem zu gröberem und grobem Korn und auch jener mehr oder weniger konglomeratischen Gesteinszusammensetzung, die VOLLRATH „Brecciensandsteine“ nannte und für seinen „Mittleren Strombergstubsandstein“ für bezeichnend hielt. In diesem Fall sind dem Gestein neben den Quarzkörnern, größeren Quarziten und Knochentrümmern noch zahlreiche graue und gelbliche abgerollte Mergelknöllchen beigemischt, die wohl einen weiteren Transport hinter sich haben als die allenthalben einzeln und spärlich vorkommenden, bis faustgroßen Tongallen, die ihrem ganzen Aussehen nach den jeweiligen Mergeltonlagen im Liegenden der Sandsteinbänke entstammen und schon ihrer Größe wegen nicht weit verfrachtet sein können.

Mineralogisch fallen insbesondere die meist isoliert, zuweilen lagenweise auch etwas reicher vorkommenden Quarzite ins Auge. Ihre Farbe spielt in allen Schattierungen von weißlich über gelblich zu rot und fast schwärzlich; bald sind sie chalzedonartig dicht, bald durchscheinend, meist einheitlich gefärbt, zuweilen auch fleckig. Vielfach sind sie sehr mürbe und brüchig; sie erreichen Haselnußgröße und zeigen sowohl rundliche Begrenzung wie scharfe Kanten und Flächen. Möglicherweise handelt es sich wenigstens bei einem Teil dieser Quar-

zite um verkieselte Porphyrtuffe, eigentliche Gerölle wurden nicht gefunden. In manchen Fällen ist auch an sekundäre Ausscheidung von Kieselsäure aus wässriger Lösung zu denken, hierfür sprechen die scharfe Kanten und die vielfach vorkommenden spiegelnden Kristallflächen. Das Bindemittel des Sandsteins ist stellenweise rein kieselig, dann wieder tonig; in anderen Lagen antwortet das Gestein stark auf Salzsäureprobe, so daß reichlich karbonatisches Bindemittel anzunehmen ist, wie ja auch die oben erwähnte Analyse der Schumacherschen Fertigung noch karbonatischen und dolomitischen Einschlag ersehen läßt. In den unteren gelben Lagen ist das Gestein zum Teil auffällig mürbe und macht einen ausgelaugten Eindruck. Diese Weichheit macht im Verein mit Tongallen, den zuweilen häufigen Mangan- und Eisenmulmeflecken, die löcherig auswittern, und der lagenweise, auch in Schrägschichtung wechselnden Kornstruktur das Gestein zu jedem anderen Verwendungszweck als dem geschilderten technischen unbrauchbar.

Genetisch gesehen läßt die Zusammensetzung dieser Sandsteine auf eine bewegte Entstehungsgeschichte des Sediments schließen: Zeiten ruhigerer Ablagerung durch gleichmäßig fließendes oder einströmendes Wasser wurden abgelöst von Zeiten lebhafterer Wasserführung, die größeres Material mitbrachte und auch den Untergrund etwas aufarbeitete; dazwischen bildeten sich in trockeneren Zeiten die Sandsteinbänke trennenden Mergeltonbänder, sei es durch Absetzen der feinen Bestandteile in stehenden Gewässern oder auch durch Einwehung staubförmigen Materials. Auffällige, sehr glatte Schichtflächen auf der Oberseite einzelner Sandsteinbänke, die auf der Oberfläche ein dünnes Tonhäutchen zeigen und mit feinen organischen Resten und stark verwitterten Knochen oft bonebedartig angereichert sind, lassen an zeitweilige völlige Austrocknung und vorübergehende Unterbrechung der Sedimentation denken; es wird auf diese eigentümlichen Schichtflächen noch zurückzukommen sein. Im ganzen gibt die Betrachtung des Bruchs ein Bild der Stubensandsteinzeit mit ihrem vielfältigen Wechsel von feuchteren und trockeneren Perioden im Kleinen. Im besonderen ist für die Genese des geologischen Orts vielleicht an einen „Endsee“ in der Stubensandsteinwüste zu denken. Die gute, nicht abgerollte Erhaltung der *Ceratodus*zähne, von denen der größte Teil mit den Kieferknochen erhalten ist, scheint mir dafür ebenso zu sprechen, wie das Fehlen größerer Aufarbeitungen und das für eine Stubensandsteinablagerung lange anhaltende Tierleben am gleichen Ort. Während die Stubensandsteingewässer sonst wohl ihren Lauf vielfach verlegten und in „Schichtfluten“ ihre Umgebung zuweilen weitausgreifend überschwemmten, bei deren Sandschüttung durch Aufarbeitung des Untergrundes dann die bezeichnenden Basalkonglomerate entstanden, wurde hier in ein vorhandenes kleines Becken durch Zuflüsse bald reicher, bald spärlicher Material eingeschwemmt, eingelagert und vorhandenen Unebenheiten, z. B. Sandbänken, angelagert (Schrägschichtung). Solange nicht zu klären ist, wie weit sich das gehäufte *Ceratodus*vorkommen erstreckt, läßt sich freilich die Frage, ob es sich um ein jedenfalls sehr langsam

fließendes Gewässer oder um einen „Endsee“ im vermuteten Sinne handelt, nicht sicher entscheiden. Auf alle Fälle war *Ceratodus* an die Verhältnisse ausgezeichnet angepaßt.

Neben den *Ceratodus*-resten findet sich, wie zu erwarten, in dem Bruch auch noch die Überlieferung zahlreicher anderer Wirbeltiere. Es handelt sich um landwasserbewohnende Parasuchier und Stegocephalen und Reste von landbewohnenden Dinosauriern (Saurischiern). Für die Durchsicht der Zähne, die in allen Fällen kaum eine Spur von Abrollung zeigen, bin ich Herrn Professor Dr. von HUENE in Tübingen zu Dank verbunden. Im einzelnen fanden sich an größeren Knochen, zumal in den unteren Lagen, verhältnismäßig häufig Rückenplatten von *Phytosaurus*, ferner einmal der vollständige Abdruck einer Interclavicula des Kehlbrustpanzers eines *Cyclotosaurus* (jetzt in der Naturaliensammlung in Stuttgart), die von der von E. FRAAS veröffentlichten Mittelplatte von *Cyclotosaurus posthumus* E. FRAAS in der Gesamtform grundsätzlich abweicht und vielleicht zu *mordax* E. FRAAS zu stellen ist. Einzelzähne liegen vor von *Phytosaurus Kapffi* H. VON MEYER, vom *Mystriosuchus planirostris* H. VON MEYER, dazu kommen schöne Zähne des großen Raubsauriers *Teratosaurus suevicus* H. VON MEYER und vielleicht Zähne kleinerer Saurischierarten. Die ganze Begleitfauna bietet keinerlei Überraschungen und entspricht völlig der wenig späteren Fauna des Pfaffenhofer Steinbruchs. Schildkröten fehlen, wie überhaupt auffälligerweise bis jetzt im Stromberg. Reste von anderen Fischen (*Semionotus*) konnten ebensowenig festgestellt werden wie Pflanzenreste und Spuren der Kleinlebewesen, von denen *Ceratodus* gelebt hat.

Von *Ceratodus* selbst finden sich nicht nur Zahnplatten mit den zugehörigen Knochenunterlagen, sondern auch sonstige Teile. Die Häufigkeit der Zähne erreicht zwar in Ochsenbach, wie ich eingangs erwähnte und aus eigener Kenntnis der einstigen Verhältnisse in Hoheneck beurteilen kann, rein zahlenmäßig das dortige Vorkommen, die Erhaltungsbedingungen bedingen aber eine wesentlich geringere Zahl gut erhaltener Stücke. Die Zähne sind in Ochsenbach meist weicher als das Gestein; beim Lockern mit dem Brecheisen und Zerkleinern der Blöcke mit Keilen wird daher der größte Teil von ihnen zerquetscht, so daß von 12 vorkommenden Zahnplatten vielleicht ein oder zwei unbeschädigt herauskommen. Auch die Präparation ist in den mürben Schichten nicht einfach. Zudem finden sich manche Stücke auch schon als ursprüngliche Fragmente im Sandstein; sie zeigen aber scharfe Ränder, unter Umständen Schmelz und gut erhaltene Oberflächenstruktur, sind somit nicht abgerollt, sondern bei der Einbettung nur in Bruch gegangen, weil *rectangulus* ungewöhnlich dünne Zahnplatten hat. Ein Transport aus größerer Entfernung kommt erst recht nicht für die vielen Zähne in Betracht, die noch auf dem zugehörigen Unterlageknochen sitzen. Die Befestigung von *Ceratodus*-zähnen auf den Kieferknochen ist verhältnismäßig so lose, daß bei jeder nennenswerten Verfrachtung Trennung von Zahnplatte und Kiefer erfolgt; diese Trennung erfolgt

nachträglich noch heute im Bruch vielfach in der Weise, daß beim Zerschlagen des Gesteins sich die Zahnplatte vom Kieferrest ganz oder in Stücken ablöst. Die abgebildeten freien Kieferknochen sind auf diese Weise übriggeblieben, es finden sich aber zuweilen auch ursprünglich frei eingebettete Kiefer.

Eigentümlich ist endlich in Ochsenbach der verschiedene Erhaltungszustand von Ober- und Unterkieferzähnen je mit den zugehörigen Knochenunterlagen. Oberkieferzähne sind unverhältnismäßig besser und zahlreicher erhalten als die Unterkieferzähne; dasselbe gilt für die Palato-Pterygoide im Vergleich zu den Splenialknochen. Dieses Verhältnis widerspricht der bisherigen Erfahrung. In der Lehrbergschicht von Stuttgart, in der ich seinerzeit das reiche Material von *Ceratodus concinnus* PLIEN. mit aufsammelte, überwogen z. B. die Splenialzähne mit ihren Unterlagen durchaus, und dafür, daß dies meist der Fall ist, zeugt auch eine Bemerkung von ZITTEL 1886: „Viel seltener als das Spleniale des Unterkiefers ist die knöcherne Unterlage der Gaumenzähne erhalten.“ Der Grund für diese Abweichung von der Regel ist in der besonderen Zartheit und Form der Zähne und Knochenunterlagen von *Ceratodus rectangulus* zu suchen. Der meist sehr schmale Unterkieferzahn hat insbesondere in der sehr ausgeprägten I. Bucht eine schwache Stelle, und das hier nicht nur senkrecht, sondern schräg nach außen (labial) von dem „Balkon“ der Zahnplatte abfallende Spleniale ist weniger widerstandsfähig als die flachere Platte des Palatinums, die der Zahnform mehr parallel verläuft, so daß sich Zahn und Kiefer gewissermaßen gegenseitig stützen.

II. Spezifische Beschreibung von *Ceratodus rectangulus* n. sp.

PEYER weist in seiner zusammen mit E. STROMER 1917 veröffentlichten grundlegenden Arbeit „Über Rezente und Triasische Gebisse von Ceratodontidae“, die noch öfters zu erwähnen sein wird, darauf hin, „daß die Abgrenzung von *Ceratodus*-Spezies lediglich auf Grund von Zahnplatten an sich eine heikle Sache sei“ Dies gilt in erhöhtem Maße, wenn, wie häufig, wenig oder unvollkommenes Material vorliegt, das keinen Überblick über die verschiedene Ausbildung der Ober- und Unterkieferzähne und über die Altersformen gewährt. Der Aufstellung von *Ceratodus rectangulus* liegt neben sonstigen Resten und Bruchstücken ein Material von 30 gut erhaltenen Ober- und Unterkieferzähnen zugrunde. Die Originale der Arbeit wurden der Naturaliensammlung in Stuttgart überwiesen, deren Sammlungsnummern in den Erläuterungen zu den Tafeln vermerkt sind. Die Einzelmaße der abgebildeten Zähne und eines Teils des übrigen Materials sind auf der beifolgenden Übersicht zusammengestellt.

1. Die Zahnplatten.

a) Allgemeine Merkmale. Es handelt sich um verhältnismäßig stattliche Zähne, die eine Länge von 46 mm erreichen und damit die zeitlich nächststehenden Zähne von *Ceratodus concinnus* PLIEN. aus

den Lehrbergschichten an Größe beträchtlich übertreffen. Charakteristisch für die Art ist zunächst ihr durch die Größe des sogenannten Inneren Winkels und die Länge der Schenkel dieses Winkels bestimmter Umriss. Wenn OERTLE in seiner Arbeit über „Das Vorkommen von Fischen in der Trias Württembergs“ 1928 allgemein festgestellt hat, daß an der Grenze von Lettenkohle und Keuper eine Umformung der *Ceratodus*-Zähne in der Weise eintrete, daß sie breiter werden und daß vor allem die Winkelung mehr in die Mitte rücke, worauf erst wieder bei den Rhätformen ein gewisser Rückschlag erfolge, so wird nun mit *Ceratodus rectangulus* schon im Stubensand die Tradition von *Ceratodus runcinatus* PLIEN. entschieden wieder aufgenommen: Die in der Regel scharf ausgeprägte Winkelung, nach der der Name der Art gewählt ist, erscheint ganz nach vorne gerückt, der Winkelgrad liegt im Mittel bei etwa 98°, und das Verhältnis der Schenkel des Winkels, der oberen und inneren Seiten der Zähne, stellt sich im Mittel auf etwa 1 : 1,7. Schematisch gesehen bildet der Zahnumriß von *rectangulus* somit ungefähr ein sehr gestrecktes rechtwinkliges Dreieck, dessen längerer Schenkel meist nahezu gerade verläuft, während der kürzere durch den I. Radialkamm, besonders bei Oberkieferzähnen, eine stärkere oder schwächere Biegung aufweist. Die Zähne zeigen 5 und 4 Kämme, die auch bei jüngeren Zahnplatten nicht ganz zum Inneren Winkel durchlaufen, so daß stets eine kleinere oder größere ebene Kaufläche vorhanden ist. Die Kämme fallen, meist nach einer kleinen Erhebung, ziemlich plötzlich und leicht gebogen, nach der Außenseite ab; der I. Kamm steht mehr oder weniger senkrecht zum inneren Rand, vom II. Kamm an orientieren sich die Kämme zunehmend mehr und mehr nach dem hinteren Ende der Zähne zu, so daß die letzten Kämme nur noch einen sehr spitzen Winkel mit dem Innenrande bilden.

Besonders hervorzuheben ist die ungemeine Zartheit sämtlicher Zähne von *Ceratodus rectangulus*. Die erhaltenen Zahnplatten geben auf der Unterseite im Negativ getreu das Relief der Oberseite wieder und sind durchweg (was durch die anhaftenden Kieferknochen meist nicht

Anmerkungen zu nebenstehender Übersicht:

Senkrechter Strich: Infolge Erhaltungszustand nicht feststellbar.

Allgemein: Die Spalten 5, 6, 14 sind für die systematische Selbständigkeit der Art wesentlich: die Spalten 7 (bedingt), 9 a und b und 10 für die Unterscheidung von Palatin- und Splenialzähnen.

Zu Spalte 3: P. = Palatinzahn, S. = Splenialzahn; r. = rechter, l. = linker.

Zu Spalte 4: Abstand des äußersten Endes des I. vom äußersten Ende des letzten Kamms.

Zu Spalte 5: Winkel, als dessen Schenkel die Innenseiten des Zahns (+ oder — gerade oder gebogen) nach dem Ende des I. und des letzten Kamms laufen.

Zu Spalte 6: Länge dieser Schenkel in Millimeter und im Verhältnis, wobei die erste Zahl den oberen Schenkel betrifft.

Zu Spalte 10: Äußere (obere) Seite des I. Kamms, entweder „sch.“ = schiefe Kaufläche bildend, oder „st.“ = steil abfallend und nicht zur Kaufläche gehörend.

Übersicht über die Maße der Zahnplatten von *Ceratodus rectangularus* n. sp.

1	2	3	4	5	6	7	8					9				10	11	12	13	14	15					
Ordnungs- zahl) Abb. Nummer	Naturali- ensamml- ung Nr.	Stellung im Gebiß	Länge in mm	Innerer Winkel-Grad	Länge der Schenkel in mm und Verhältnis	Zahl der Kämme	Abstand vom Inneren Winkel zum labialen Rand von										Talbreiten zwischen Kamm				Linguale Seite des I. Kamms	Ebene Kaufläche	Knochen- basis	Schmelz	Narben	Sonstiges: Erhaltungszustand, Abkautung, Altersbeurteilung
							Kamm					Tal														
							a I	b II	c III	d IV	e V	f I	g II	h III	i IV	a I/II	b II/III	c III/IV	d IV/V							
10: Tafel IV Abb. 1	17963	r. P.	46	etwa 100	25 : 43 = 1 : 1,7	4½	25	28	34	39	42	21	26	35	40	13	13	12	3	st.	sehr ausgedehnt	auf Palatinum	schmal an Kämmen und Tälern	allenthalben, besonders hinten, Netznarben	I. Kamm und Innerer Winkel aufge- wulstet; dort leicht beschädigt. Alter; abgekauter Zahn.	
1: Tafel IV Abb. 3	17965	l. P.	40	etwa 115	19 : 36 = 1 : 1,9	5	20	21	22	31	35	13	19	26	32	11	11	7,5	7	st.	mittel	auf Palatinum	durchweg breit mit An- wachsstreifen	allenthalben gleichmäßig Netznarben	Innerer Winkel weggebrochen. Mittelalter Zahn. Häufigster Typus.	
2: Tafel IV Abb. 2	17964	l. P.	45	etwa 95	25 : 41 = 1 : 1,6	5	26	27	34	39	41	18	23	32	38	14	14	8	7	st.	verhältnis- mäßig gering	auf Palatinum (mit Symphyse)	an den Kämmen	Narben undeutlich im hinteren Teil	I. Kamm beschädigt. Relativ junger und dafür großer Zahn. Anormale Form.	
6: Tafel V Abb. 4	17973	r. S.	12	etwa 100	8 : 12 = 1 : 1,5	4	8	7	8	11	—	—	—	—	—	5	4	3	—	sch.	kaum vorhanden	—	an Kämmen, Tälern, und um den innern Rand	Narbenbildung angedeutet	Unversehrt. Jugendzahn.	
16: Tafel IV Abb. 4	17966	r. S.	46	etwa 90	28 : 42 = 1 : 1,5	4	28	25	32	41	—	20	24	33	—	16	11	8	—	sch. und st.	klein	auf Spleniale	Nur auf der Innenseite des I. Kamms stark	allenthalben verwaschene Narben	I. Kamm abnorm stark entwickelt. Alter abgekauter, mürber Zahn. Knochenunterlage außen durchweg sichtbar.	
14: Tafel IV Abb. 5	17967	r. S.	etwa 32	etwa 95	etwa 17 : 30 = 1 : 1,7	4	17	18	25		—	15	20		—	14	etwa 10		—	sch.		im Bruch weg- gebrochen		Narben im (Unterseite!) hinteren Teil	Am hinteren Ende abgebrochen. Zahn von der Unterseite gesehen und die Dicke der Zahnplatte sowie Nar- ben zeigend. Mittelalter Zahn.	
3 —	—	l. P.	39	etwa 100	18 : 37 = 1 : 2	5										13	12	8	5	st.	ziemlich ausgedehnt	auf Palatinum	nur an den Kämmen außen schmal	allenthalben dichte Netznarben	Innerer Winkel weggebrochen, sonst sehr gut erhalten. Typus wie Nr. 1. Mittelalter Zahn.	
11 —	—	r. S.	45	etwa 97	20 : 39 = 1 : 1,9	4	22	22	31	37	—	22	29	31	—	16	11	etwa 9	—	sch.	nur in der hinteren Hälfte	auf Spleniale	fast nur am I. Kamm innen	Netznarben hinten, sonst einzelne Narben	I. Kamm leicht beschädigt, brüchig. I. Kamm stark ausgebogen. Alter Zahn.	
17 —	—	r. P.	39	etwa 95	19 : 36 = 1 : 1,9	5	etwa 19	etwa 20	etwa 27	etwa 33	etwa 36	etwa 15	etwa 20	etwa 27	etwa 32	12	12	7	5	st.	klein	auf Palatinum	an Kämmen und Tälern, mit Anwach- streifen	allenthalben Netznarben, Rinne am Innenrand	Innerer Winkel weggebrochen. Jüngerer bis mittelalter Zahn.	
18 —	—	r. S.	41	etwa 95	24 : 40 = 1 : 1,7	4	24	27	34	40	—	17	26	34	—	16	12	9	—	sch.	ausgedehnt	im Bruch weg- gebrochen	vorn an den Kämmen	grobe Narben fast auf der ganzen Fläche	Mürber, alter Zahn. Durch eine runde Winkelung etwas vom Typ abweichend.	

in die Augen fällt) kaum stärker als 1—2 mm, eine Eigentümlichkeit, die *rectangulus* nicht nur extrem von *runcinatus*, sondern von allen bekannteren *Ceratodus*-arten abhebt. Die Unterseitenform der *Ceratodus*-zahnplatten (entweder glatte Unterfläche und damit massive Ausbildung der Zahnplatte oder gleichmäßige Nachformung der Oberfläche im Negativ und damit dünne Platte mit entsprechenden Eintiefungen für die Kämme, vgl. Tafel IV, Abb. 5) scheint überhaupt ein wesentliches Merkmal zu bedeuten, als bisher festgestellt wurde; zum ersten Typ gehören z. B. *runcinatus* PLIEN. und *concinus* PLIEN., zum zweiten *Kaupi* AG. und in ausgesprochenem Maß nun auch *rectangulus*.

Endlich zeichnet die Zähne der neuen Art eine ganz besondere Oberflächenstruktur aus. (Tafel IV, Abb. 1a und b, 3.) Bei den meisten untersuchten Zahnresten ist nahezu die ganze Oberfläche mit netzmaschenartig angeordneten, unregelmäßigen, ziemlich großen Gruben besetzt, gleichmäßiger und dichter in der Regel auf der hinteren Hälfte des Zahns. TELLER hat 1891 bei Beschreibung seines mit dem Schädel erhaltenen *Ceratodus Sturii* aus den Lunzer Schichten der alpinen Trias erstmals derartige Vertiefungen auf den Kauplatten erwähnt und sie auf eine ursprüngliche Strukturverschiedenheit der gesamten Dentinplatte zurückgeführt; dafür spricht, daß die Netzstruktur bei *rectangulus* auch auf der Unterseite der Zahnplatten sichtbar ist oder gewissermaßen wenigstens durchschimmert (Tafel IV, Abb. 5), selbst da, wo die Unterseite durch den anhaftenden Kieferknochen gegen mechanische Einwirkung geschützt war. PEYER schließt sich der Ansicht TELLERS an und hält vorkommende Narben „vielleicht auch“ für die spezifische Unterscheidung von *Ceratodus*-arten für geeignet; er teilt aber die Ansicht TELLERS nicht, daß diese Gruben bei alten Zähnen abgekaut würden und daß dann an ihrer Stelle die abgeschliffenen Querschnitte der Medullarröhren zum Vorschein kämen. Der Befund von *Ceratodus rectangulus* läßt aber die TELLERSche These nicht unmöglich erscheinen; so zeigt der alte Oberkieferzahn (Tafel IV, Abb. 1a und 1b) in der Mitte blank geschliffene Teile, während mittelalte Zähne (z. B. Tafel IV, Abb. 3) ganz mit Netzgruben bedeckt sind. Ganz junge Zähne sind auffallenderweise, auch wo sie keine Schmelzbedeckung haben, glatt. Es müßten sich also diese Narben, die vielleicht den Zweck hatten, die Reibfähigkeit der Zahnplatten zu erhöhen, erst allmählich bilden. Nachgewiesen sind sie außer für *Ceratodus Sturii* noch an *Ceratodus elegans*, für den sie VOLLRATH mit als artbestimmend gegenüber *parvus* AG. anführt; nicht zu verwechseln mit dieser ursprünglichen Kauplattenstruktur sind nachträgliche Deformationen der Oberfläche der Zahnplatten, wie sie neben ursprünglichen Narben z. B. die im Stuttgarter Museum liegenden Stücke von *Ceratodus africanus* HAUG aus der Kreide Ägyptens regelmäßig zeigen. Von den Netznarben auf der Zahnoberfläche ist eine unregelmäßige, in der Nähe des Innenrandes mancher Oberkieferzähne und parallel zu diesem verlaufende rauhe Furche zu unterscheiden, die nicht arteigentümlich ist und ganz ähnlich, zum Teil sogar mehrfach, bei *runcinatus* vorkommt.

Echter Schmelz ist an den Zähnen von *rectangulus* an der labialen Seite in den Tälern und am Abfall der Kämme vielfach gut erhalten. Er zeigt bläulichen Glanz und zuweilen schöne Anwachsflächen; Wachstumsabsätze, wie sie bei *runcinatus* vorkommen, wurden nicht beobachtet.

b) Unterschiede von Ober- und Unterkieferzähne. Wie schon PEYER als Regel angab, sind auch bei *rectangulus* die Oberkieferzähne, die Palatinzähne, im allgemeinen ein wenig breiter und kürzer als die entsprechenden Unterkieferzähne, die Splenialzähne. Die Zahl der Kämme beträgt bei ersteren im Grundsatz 5, bei letzteren 4. Doch findet sich auch am Ende mancher Unterkieferzähne eine flache Rinne, die als unentwickeltes IV. Tal angesehen werden kann, wodurch auch Splenialzähne fünfkämmig aufgefaßt werden können; umgekehrt gibt es auch Palatinzähne mit sehr undeutlichem IV. Tal. Die Unterscheidung von Oberkiefer- und Unterkieferzähnen nach der Kammzahl allein ist somit auch hier nicht unbedingt; in der Tabelle werden derartige Grenzfälle mit $\frac{1}{2}$ bezeichnet. Auch die Trennung nach der Art des Abfalls des I. Kamms ist nicht immer eindeutig; dagegen erwies sich das Merkmal, daß bei Splenialzähnen die I. Bucht die II. an Breite wesentlich übertrifft, während sie bei Palatinzähnen gleich weit oder nahezu gleich weit ist, als sehr konstant.

Im besonderen ist bei Palatinzähnen von *rectangulus* der I. Kamm fast durchweg kürzer als der II. Kamm, bei Splenialzähnen ist er länger als dieser; er verläuft bei ersteren auch mehr gebogen, während er bei letzteren vielfach ganz gerade ist und gegenüber den anderen Kämmen eine ausgesprochene Sonderstellung einnimmt. Der Oberrand ist bei Oberkieferzähnen bis zum Inneren Winkel meist in Hohlkehlenform hoch aufgewulstet; da dabei die Zahnplatte sehr dünn wird, ist diese exponierte Stelle bei vielen sonst gut erhaltenen Zähnen abgebrochen. (Tafel IV, Abb. 3.)

Der Innere Winkel ist bei den Splenialzähnen mehr dem rechten genähert und beträgt bei einer Spannung von 90° bis 100° im Mittel etwa 95° bei den Palatinzähnen geht die Streuung (mit einer Ausnahme von 90°) von 95° bis 118° das Mittel stellt sich auf etwa 102° .

c) Die Altersformen der Zähne. Der kleinste Zahn, der bis jetzt gefunden wurde, ein rechter Splenialzahn, hat eine Länge von nicht ganz 13 mm. (Tafel V, Abb. 4.) Die Jugendzähne zeigen die typischen Artmerkmale noch nicht sehr ausgeprägt; insbesondere sind sie auf den Teilen, auf denen der Schmelz fehlt, glatt oder zeigen unter der Lupe höchstens Andeutung von Narben. Einzelspitzen auf dem Abfall der Kämme, wie sie PEYER „für höchst wahrscheinlich für die Jugendformen aller Ceratodontiden“ hält, wurden nicht beobachtet. Dieses *ctenodus*-artige Jugendstadium ist im übrigen bis jetzt tatsächlich erst für *Ceratodus gypsatus* QU., *C. elegans* VOLLRATH und hauptsächlich *C. parvus* AG. festgestellt, sofern es sich nicht bei älteren Zähnen um „gelegentliches Hervortreten der erbten Anlage bei Wachstumsunregelmäßigkeiten“ handelt (MARTIN SCHMIDT). Es ist also nicht ausgeschlossen, daß diese „atavistische Form“ nur auf bestimmte Arten beschränkt ist.

Mit zunehmendem Alter verbreitert sich auch bei *rectangulus* durch Abkauung der zum Inneren Winkel strahlenden Radialkämme auf ihre Basen die ebene Kaufläche der Zähne. (Tafel IV, Abb. 1.) Die an sich zarte Zahnplatte wird durch Abnutzung dabei am inneren Rande zuweilen so dünn, daß sie bis auf die Knochenunterlage durchgerieben ist. Bei alten Zähnen ist Schmelz nur noch unten in den Buchten und am unteren Abfall der Kämme erhalten.

d) Stellung der Zähne im Gebiß. „Kontaktflächen“ sind an den Zähnen von *Ceratodus rectangulus* nicht zu beobachten. Für die Unterkieferzähne ist die gegenseitige Berührung unzweifelhaft ausgeschlossen, da verschiedentliches Material vorliegt, das ringsumlaufende unversehrte Schmelzbedeckung zeigt; für die Stellung der Oberkieferzähne gibt das Palato-Pterygoid des Zahns Tafel IV, Abb. 2, einen Anhalt. Hier hat sich, was sehr selten ist, unterhalb der äußeren (labialen) Hälfte des I. Radialkammes der symphysale Teil des Kieferknochens ganz (oder teilweise?) erhalten. Ergänzt man in richtiger Stellung den rechten Gegenkieferast hinzu, so wird es wahrscheinlich, daß sich bei der erhaltenen Größe des symphysalen Ansatzes die Oberkieferzähne an ihrem aufgewulsteten Teil beim Inneren Winkel noch gerade leicht berührt haben; oder sie mögen auch durch einen sehr engen Zwischenraum getrennt geblieben sein. Zur Bildung einer sichtbaren Kontaktfläche kam es wohl schon deswegen nicht, weil die Zahnplatten so dünn sind, daß gar keine größeren Reibungsflächen entstehen konnten, im Gegensatz zu den im Vergleich zu *rectangulus* geradezu hypertrophisch wirkenden Zahnplatten von *runcinatus*. Während bei diesem aber auch noch eine Berührung der Unterkieferzähne stattfand, war dies jedenfalls bei *rectangulus* nicht der Fall. Zur Feststellung des Winkels, in dem die Zähne zueinander und in Beziehung auf die Längsachse des Tiers standen, reicht das vorhandene Material nicht aus.

e) Die Breitenstreuung der Zahnplatten. Die Zähne sämtlicher fossiler Ceratodontiden variieren, wie schon oft bemerkt wurde, stark. Für die Zahnplatten von *Ceratodus rectangulus* kann die Streuung als normal, wenn nicht sogar als mäßig angesehen werden. Die Grundform schwankt in dem Rahmen, der zahlenmäßig oben bei den Unterschieden zwischen Ober- und Unterkieferzähnen angegeben wurde. Die größten Abweichungen zeigen die Formen der Kämme, die sowohl oben wie unten bald steiler, bald weniger steil abfallen, bald größere, bald kleinere Neigung zu hornartiger Erhöhung zeigen, bald mehr oder weniger schräg in Richtung auf das Hinterende verlaufen. Am stärksten variiert der I. Kamm in seiner Gesamtform wie in seinem Größenverhältnis. Auch die Gesamtgröße der Zähne schwankt innerhalb gleicher Altersstufen zuweilen beträchtlich; hier ist wohl an wechselnden Einfluß der Lebensverhältnisse zu denken. Im ganzen gesehen sind alle diese Unterschiede aber offensichtlich nicht bedeutend und vor allem durch Übergänge so gleichmäßig verbunden, daß an der Einheitlichkeit der Art kein Zweifel bestehen kann. Am häufigsten kommen Oberkieferzähne von der Form und Größe der Tafel IV, Abb. 3, vor.

Zwei Zahnreste, die ganz herausfallen, gehören sicher anderen Arten an und werden gesondert beschrieben.

2. Vomerzähne.

PEYER weist a. a. O. darauf hin, wie auffallend es sei, daß Vomerzähne, wie sie der rezente Vertreter aufweist, von fossilen Ceratodontiden bis jetzt noch nicht gefunden wurden, trotz der großen Wahrscheinlichkeit, daß auch diese Vomerzähne besessen haben. Mit allem Vorbehalt möchte ich nun nach verschiedenen Beobachtungen es für möglich halten, daß in Ochsenbach Vomerzähne vorkommen. Das für mich überzeugendste Stück, das sogar noch auf der Vomerplatte saß ist leider bei der Präparation zerbrochen.

Zunächst wiederhole ich die Beschreibung, die STROMER 1917 von den rezenten Vomerzähnen gegeben hat: Jeder Vomerzahn besteht aus einer Platte, deren scharfer Rand sehr wenig konvex waagrecht verläuft, um dann in stark konvexem Bogen zur lateralen Basis sich zu senken. An diesem lateralen Teil ist der Rand ganz schwach gezähnelte. Die mittlere Dicke des Zahns beträgt 1 bis 1,5 mm, die Höhe 4 bis 5 mm, und der (schräg transversale) Längsdurchmesser schwankt zwischen 10 und 13 mm, was in der Regel ein wenig unter der größten Breite des Palatinzahns ist.

Es ist verständlich, daß derartig unscheinbare Teile, die kleinen Knochenresten außerordentlich gleichen, schwer zu finden sind. Für jene Fundorte, an denen die gefundenen *Ceratodus*zahnplatten nicht ursprünglich sind, kommt der Fund eines Vomerzahns meines Erachtens überhaupt nicht in Frage, da das kleine Gebilde für Transport nicht geeignet ist und an sekundärer Lagerstätte zudem nicht erkannt würde. Möglich ist der Fund nur, wo *Ceratodus* gelebt hat und sich zahlreiche Reste gut erhalten haben. In Württemberg war dies am ehesten wohl bei der Lehrbergschicht an der Stuttgarter „Roten Wand“ der Fall (dort wurde aber nicht darauf geachtet) und kann nun weiter bis jetzt nur Ochsenbach in Frage kommen. Die Form der Vomerzähne ist nun so unscheinbar, daß nach dieser allein kaum ein Urteil möglich ist. Entscheidend für die Ansprache scheint mir neben der Gesamtform einmal zu sein, daß die Vomerzähne von *Epiceratodus* keine Medullarröhren wie die Hauptzähne haben, das schließt Verwechslungen mit Kambruchstücken aus; zum anderen haben sie auf beiden Seiten Schmelz, das kann bei fossilen Vomerzähnen zur Unterscheidung von ähnlich gestalteten Knochentrümmern dienen.

Im übrigen verzichte ich auf Abbildung des noch ungenügenden Materials, das der Naturaliensammlung in Stuttgart übergeben wird; ich mache diese Ausführungen wesentlich nur, um für Ochsenbach die Aufmerksamkeit auf die Frage der Vomerzähne zu lenken.

3. Sonstige Reste von *Ceratodus*.

An sonstigen Resten von *Ceratodus* kamen in Ochsenbach bis jetzt vor: Kieferknochen, Schädelknochen, Rippen- und Flossenreste, Schuppen. Bei der Häufigkeit von Zähnen von *Ceratodus rectangulus* im Ver-

gleich zu den zwei Einzelstücken anderer Arten, dürfte das Material unbedenklich zu *rectangulus* zu stellen sein, auch wo die unmittelbare Beziehung nicht nachweisbar ist.

a) Kieferknochen. Oberkieferknochen von *Ceratodus* sind in Ochsenbach zahlreich erhalten, mindestens 70% der Palatinzähne sitzen noch auf ihrer Knochenunterlage; Unterkieferknochen sind dagegen selten und bis jetzt unvollständig belegt. Verhältnismäßig häufig finden sich freie Oberkieferäste, sei es daß sich, wie in den meisten Fällen, die Zahnplatten jetzt erst beim Brechen des Gesteins von der Unterlage gelöst haben, sei es daß die Kiefer ursprünglich isoliert eingebettet worden sind. Im Zusammenhang haben sich noch keine Kiefer gefunden.

PEYER hat a. a. O. die Grundform des Oberkieferknochens, des Palato-Pterygoids, des fossilen *Ceratodus* festgelegt. Die ausgezeichnete Erhaltung der Oberkiefer in Ochsenbach macht eine Ergänzung der PEYERSchen Ausführungen möglich und läßt zugleich wohl schon — wenn auch weitgehende Folgerungen noch verfrüht erscheinen — erkennen, daß die Kieferknochen der verschiedenen *Ceratodus*arten wesentlich voneinander abwichen. Damit käme den Kieferknochen eine spezifische Bedeutung zu. Das freie Palatinum (Tafel V, Abb. 1a und 1b) gehört einem mittelalten Zahn vom Typ Tafel I, Abb. 3, zu; die Zahnplatte selbst ist bis auf einen geringen Rest an der Spitze des I. Kammes weggebrochen. Der Kieferknochen besteht zunächst, von oben gesehen, aus einer Platte, deren Form genau dem Relief der Zahnplatte entspricht und sogar gewisse Merkmale ihrer Oberfläche wie die Längsrinne parallel zum inneren Rand wiedergibt. Diese Platte ist durch ihre abgesetzte Kante, die gleichlaufend mit dem Rand des Zahnes ist, stärker selbständig betont, als dies vielleicht bisher beschrieben wurde, so daß auch hier ein gewisser „balkonartiger“ Charakter entsteht, wie er im allgemeinen für die Zahnunterlage des Spleniale geltend gemacht wird. Kurz hinter dem Inneren Winkel, an dem der an sich flache Palatinknochen am dünnsten ist und im Verhältnis zur Platte senkrecht abfällt, zweigt, langsam anwachsend, schräg nach innen und hinten ein flacher Flügel ab, der im einzelnen ziemlich zu variieren scheint. Er setzt mit einer flachen Hohlkehle an die Platte an und wird dann mehr oder weniger gewölbt. Als ganzes hat er etwa Dreieckform, er ist innen (lingual) fast gerade begrenzt und reicht nach dem bisherigen Material etwa so weit, daß er mit dem hinteren Ende der Zahnplatte gleichlaufend abschließt. Er scheint jedenfalls kürzer und gedrungener zu sein als bei anderen *Ceratodus*arten. Wenig unter dem Hinterende der Zahnplatte zeigt der Flügel regelmäßig eine im einzelnen ziemlich variable Einbuchtung. Dieser Einschnitt wurde von TELLER 1891 zu *Ctenodus* in Beziehung gesetzt, auch PEYER weist a. a. O. auf die Bedeutung dieser Bucht hin, die bei den verschiedenen *Ceratodus*arten offenbar verschieden ausgebildet ist und im Verein mit der Gesamtform der Flügel und der Stellung der Platte zu ihnen für die Gesamtform der *Ceratodus*-gebisse wesentlich ist (mehr oder weniger transversale Stellung des Gebisses zur Längsachse). Nach der Abbildung (siehe Schriftenverzeichnis)

zeigt z. B. der Oberkiefer von *Ceratodus Sturii* TELL. völlig abweichend keine Einbuchtung, während im Gegensatz dazu etwa das von VOLZ abgebildete Stück von *Ceratodus Madelungi* aus dem Unteren Muschelkalk Schlesiens eine sehr tiefe Bucht bei einem schmälereu geschwungenen Flügel aufweist; für *rectangulus* ist wohl eine relativ breite „*runcinatus*-ähnliche“ Stellung der Zähne zueinander anzunehmen.

Die allgemeine Feststellung, daß die Gaumenplatten dem vorderen inneren Ende des Oberkieferknochens aufsitzen, während beim Spleniale medialwärts noch eine mehr oder weniger ausgedehnte Symphysenpartie vorhanden sei, erfährt endlich durch den Fund auf Tafel IV, Abb. 2, eine gewisse Einschränkung. Hier hat sich am I. Kamm, und zwar angrenzend an dessen äußere zwei Drittel der symphysale Teil des Palatinums (wahrscheinlich ganz) erhalten; er setzt sich in stumpfem Winkel scharf von der dort senkrecht abfallenden Unterlageplatte ab und endet wie bei dem rezenten *Neoceratodus Forsteri* KREFFT geradlinig. Bei den allermeisten Oberkieferzähnen, die noch auf dem Palatinum sitzen, ist die Symphyse an dieser Stelle so glatt abgebrochen, daß keinerlei Andeutung von ihr mehr vorhanden ist und der Eindruck entsteht, als ende der Kieferknochen senkrecht mit dem I. Kamm.

Von außen (labial) gesehen zeigen endlich alle Oberkiefer von *Ceratodus rectangulus* sehr schön das Rudiment des für Palatinknochen bezeichnenden *Processus ascendens*. In der Regel erscheint sein Rest als knolliger Stumpf zwischen der Unterlage von Kamm II und III, meist mehr dem II. Kamm genähert. Auf der Unterseite weist das Palatinum auch hier eine flache längsstreichende Mulde auf.

Der Unterkieferknochen, das Spleniale, ist bis jetzt in Ochsenschbach nicht in solchem Erhaltungszustand gefunden worden, daß er in seinen Einzelheiten genau beschrieben werden könnte. An Splenialzähnen, die noch auf Resten der Unterlage sitzen, erhält sich noch am ehesten der Ansatz des hinteren Flügels des Unterkiefers (Tafel IV, Abb. 4); er beginnt sehr hoch angesetzt an der Innenseite etwa gegenüber dem III. Kamm. Nach vorn, nach dem Inneren Winkel zu, verschwindet dann der Kieferknochen völlig unter der überragenden Zahnplatte, da er hier nicht nur wie bei anderen *Ceratodus*-arten senkrecht zur Zahnplatte und dem „Balkon“, sondern schräg nach außen (labialwärts) verläuft. Es entsteht dadurch, von innen gesehen, an dem Knochen zwischen dem hinteren Flügelansatz und dem steil abfallenden Teil des Spleniale ein deutlicher Übergang. (Tafel V, Abb. 2.) Die relative Höhenausdehnung des senkrecht bzw. hier sogar schräg nach außen abfallenden Teils des Unterkieferknochens ließ sich bis jetzt nicht genau feststellen; doch scheint es, nach Bruchstücken zu urteilen, daß dieser für das Spleniale so bezeichnende Teil bei *rectangulus* im Verhältnis etwas niedriger und schwächer entwickelt ist als bei anderen *Ceratodus*-arten (z. B. *concinus* PLIEN.), womit sich vielleicht auch die auffällig schlechte Erhaltung der Unterkieferknochen in Ochsenschbach erklären läßt. Der vordere Symphysenflügel wurde noch nicht gefunden.

Der frei nach außen ragende, ziemlich starke, waagrechte Teil des Knochens, der „Balkon“, weist keine besonderen Eigentümlichkeiten auf.

Tafel V, Abb. 2, zeigt das Bruchstück eines sehr großen linken Splenialknochens; der Unterlagenteil des I. Kamms ist weggebrochen, am inneren Rand ist deutlich der Übergang zwischen dem hinteren Flügelansatz und dem steil nach außen abfallenden Teil des Unterkieferknochens zu erkennen.

b) Schädelknochen. Zahlreich finden sich in Ochsenbach flache Knochenplättchen der verschiedensten Ausdehnung und Form, von denen anzunehmen ist, daß sie Schädelfragmente von *Ceratodus* bedeuten. Im Zusammenhang hat sich bis jetzt nichts erhalten, auch reicht das Material nicht zu genauer Bestimmung aus.

Ich bilde daher nur ein Operculum aut., einen Kiemendeckel, ab, der zweimal in ganz gleicher Gestalt und Größe gefunden wurde (Tafel V, Abb. 3 a); zum Vergleich ist derselbe Kopfknochen von *Neoceratodus Forsteri* beige setzt. Gegenüber dem dünnen Blättchen des rezenten Fisches fällt die starke, kompakte Ausbildung auf. Ebenso übertreffen die oben erwähnten Fragmente die zarten, fast papierdünnen Deckknochen von *Epiceratodus* an Massigkeit beträchtlich. Die von TELLER aus seinem *Ceratodus Sturii* gezogene Feststellung, daß die triasischen Ceratodontiden dem Zug ihrer Zeit folgend eine weitgehende, beinahe panzerhaft wirkende Verknöcherung der Schädelkapsel zeigen, trifft also auch einigermassen für die *Ceratodus*-reste aus Ochsenbach zu, auch die für *Sturii* so bezeichnende strahlige Oberflächenstruktur ließ sich nachweisen.

c) Rippen und Flossenträger. Einzeln und zerstreut in den Sandstein eingebettet finden sich in Ochsenbach auch vielfach kleine, sehr zarte und durch den Druck der umgebenden Quarzkörner mitunter beschädigte hohle Knochenstäbchen, die als Teile des Rumpfskeletts von *Ceratodus* zu deuten sind. Es handelt sich um „Untere Rippen“ und die Teilstücke der mehrgliedrigeren Flossenträger. Die Rippen zeigen die gleiche leichte Krümmung wie die *Neoceratodus*-rippen, die Flossenträgerglieder gleichen mit ihren verdickten und leicht trichterförmig eingesenkten Enden den entsprechenden Skeletteilen des rezenten Fisches vollkommen. Ihre Größe weicht auffälligerweise durchweg von den Maßen von *Neoceratodus* nicht wesentlich ab, so daß fraglich ist, ob die von TELLER seinerzeit nach der Größe der Zahnplatten aufgestellte Schätzung der Größenverhältnisse der fossilen Ceratodontiden unbedingt haltbar ist.

d) Schuppen und Flossenreste. Auf der eingangs erwähnten glatten, zuweilen leicht welligen Schichtfläche der Oberseite mancher Sandsteinbänke haben sich in Ochsenbach, geschützt durch ein dünnes Tonhäutchen, neben Knochenrümmern stellenweise in fast bonebedartiger Anreicherung schwärzliche und stumpfglänzende Reste erhalten, die nur als Fischreste aufgefaßt werden können. Da sonstige Fische an dem Aufschluß fehlen, sind die Überbleibsel mit größter Wahrscheinlichkeit ebenfalls zu *Ceratodus* zu stellen. Im einzelnen handelt

es sich um kleine Bruchstücke von Flossenstrahlen und flache papierdünne Scheiben etwa von der Größe von Zehnpfennigstücken. Die Umrißform wechselt, häufig sind vier runde Ecken angedeutet; wenn sie auch bis jetzt keine genaue Übereinstimmung mit den meist breit förmigen Hauptschuppen von *Neoceratodus* feststellen läßt, so ist Zugehörigkeit dieser Reste zum Schuppenkleid von *Ceratodus* in Ochsenbach zum mindesten sehr wahrscheinlich.

Die auf der Schichtfläche liegenden Zähne und Knochen sind übrigen meist stark angewittert. Es ist für die Entstehung der eigentümlichen Bildung daher vielleicht an eine zeitweilige völlige Austrocknung mit allgemeinem Sterben zu denken, wobei die oberflächlich liegenden Tierreste zum Teil ursprünglich anwitterten oder durch einwehendes Staub (Tonhäutchen) geschützt und erhalten wurden.

III. Beziehung und Abgrenzung von *Ceratodus rectangulus* n. sp. zu den bisher bekannten triasischen *Ceratodus*arten.

Die Zahl selbst der allein nach Zahnplatten sicher beschriebenen *Ceratodus*arten aus der Trias ist verhältnismäßig klein, obwohl, wie schon PEYER annahm, „es recht wohl möglich ist, daß die Gruppe der Ceratodontiden während der Triaszeit, wo sie augenscheinlich blühte und reich an Individuen war, auch in eine viel größere Zahl von Arten zerfiel“, als sie bisher nach bekanntgewordenen Resten unterscheidbar sind. Daß wir so wenig Einblick haben, liegt daran, daß wir es meist nur mit verschwemmtem Material zu tun haben und nur sehr selten einen reichen Bestand in seinem ursprünglichen Lebensraum erfassen können.

Für den systematischen Vergleich mit *Ceratodus rectangulus* n. sp. scheiden aus naheliegenden Gründen die Streufunde von *Ceratodus*-zähnen aus dem Buntsandstein, ferner *Ceratodus Madelungi* VOLZ aus dem Unteren Muschelkalk Schlesiens, dessen Oberkieferzähne 6kämmig sind, ebenso aus wie die breiten Zahnformen vom Typ *Ceratodus Kaupi* AG. Der zeitlich nahestehende *concinnus* PLIEN. ist zunächst kleiner, er hat vor allem bei Splenialzähnen, die Winkelung in die Mitte gerückt, überhaupt eine andere Form und eine andere Oberflächenstruktur; im übrigen ist *concinnus* praktisch heute eine Sammelform, in der sehr verschiedene Zähne von wahrscheinlich verschiedenen Arten aus dem Bereich der Lehrbergschichten und des Kieselsandsteins zusammengefaßt werden. Zu *gypsatus* QU., der einen ähnlichen Sammelbegriff für Zähne aus dem Gipskeuper und dem Schilfsandstein bedeutet, hat *rectangulus* dem Umriß nach, aber nur nach diesem, eine etwas nähere Beziehung. Die nächste Beziehung hat er in dieser Hinsicht zu *runcinatus* PLIEN. (einschließlich *serratus* AG. aus dem Keuper des Kantons Aargau in der Schweiz). Insbesondere ist das Verhältnis der Schenkel des Inneren Winkels und die Größe dieses Winkels sehr ähnlich; *rectangulus* unterscheidet sich aber von *runcinatus* grundsätzlich durch die Zartheit und das Unterseitenrelief seiner Zahnplatten, weiter durch das Fehlen von Kontaktflächen, wodurch der I. Kamm seines Splenialzahns auch nicht den charakteristischen Knick auf der Außenseite hat, wie der ent-

sprechende Teil bei *runcinatus*, ferner durch die maschenartige Narbenstruktur seiner Zahnoberfläche und durch das stete Vorhandensein einer mehr oder weniger ausgedehnten ebenen Kaufläche. *Ceratodus parvus* AG. mit *elegans* VOLLR. zeigt an seinen Zähnen zwar eine ähnliche Winkelung und auch zum Teil ein ähnliches Verhältnis der Seitenlängen, zuweilen auch die starke Sonderstellung des I. Kamms, die bei *rectangulus* auch vorkommt (Winkel zwischen I. und II. Kamm 30 und mehr); die Zähne sind aber kleiner, die Kämme laufen scharf ohne ebene Kaufläche in ganz anderer Art bis zum Inneren Winkel durch und es fehlt auch die Netzmaschenstruktur der Oberfläche. Der wandelbare Zahn von *Ceratodus latissimus* AG. ist zwar meist auch sehr dünn, zeigt aber in allen anderen wesentlichen Merkmalen (Winkelung, Seitenlängen, Oberfläche, Kammrichtung) keine Ähnlichkeit.

Für die Erfassung verwandtschaftlicher Zusammenhänge reicht unsere Kenntnis der triasischen *Ceratodusformen* wohl noch nicht aus, auch ist es fraglich, ob sich eine genetische Beurteilung auf einen einzelnen, zudem so variablen Faktor, wie ihn die Zahnplatten darstellen, mit Erfolg stützen kann. Geht man aber von den Zahnplatten aus, so ist, sofern man den Kontaktflächen und dem Unterseitenrelief keine entscheidende Bedeutung zumißt, am ehesten noch eine weitere verwandtschaftliche Beziehung von *rectangulus* zu *runcinatus* einerseits und andererseits zu *parvus* denkbar.

IV. Andere *Ceratodusarten* im Strombergstübensandstein.

Aus dem reichen Material des Ochsenbacher Bruchs fallen zwei unvollständig erhaltene Fundstücke von *Ceratoduszähnen* als offensichtlich nicht zu *rectangulus* gehörig heraus. Ich erwähne die beiden Stücke hauptsächlich, weil sie den Beweis erbringen, daß auch hier wie überall, wo in der Trias günstige Lebensverhältnisse für *Ceratodus* bestanden haben mögen (z. B. Hoheneck, Lehrbergschicht bei Stuttgart, gewisse Fundorte des Rhäts), nicht nur zahlreiche Individuen, sondern auch gleich mehrere Arten von *Ceratodus* gelebt haben, ein trefflicher Beleg für die eingangs von Abschnitt III wiedergegebene Ansicht PEYERS über die Verbreitung der Ceratodontiden in der Triasperiode.

Auf Tafel I, Abb. 6, bilde ich das Bruchstück eines jungen, noch auf dem Kieferknochen sitzenden rechten Splenialzahns ab, dessen runde Winkelung im Gegensatz zu *rectangulus* ganz in die Mitte gerückt ist; die Zahnplatte ist wesentlich dicker und kompakter als bei *rectangulus*, die Kämme orientieren sich nicht nach dem Hinterende, die Oberflächenstruktur fehlt, auch der kräftige, hohe Splenialknochen weicht von *rectangulus* ab. Der Zahn nähert sich dem allgemeinen Habitus von *concinus* PLIEN.; bis zum Vorliegen weiteren Materials führe ich ihn daher unter „aff. *concinus* PLIEN.“ an.

Ferner fand sich (Tafel IV, Abb. 7) ein noch mitten auf dem Spleniale sitzendes Bruchstück (Kamm II bis IV) eines kleinen linken Unterkieferzahns, der *parvus* AG., insbesondere dem von OERTLE a. a. O. (Tafel XXX, Abb. 9) abgebildeten Stück, vollkommen gleichkommt. Der Zahn zeigt

wie *parvus* und *elegans* auch ausgeprägte Einzelspitzen auf dem fall der Kämme! Die für *elegans* VOLLR. als artbestimmend angegebenen „narbenartigen Vertiefungen in radialer Anordnung zwischen dem II. und V. Kamm“ sind nicht festzustellen. Ich stehe daher nicht an, das Zahnfragment zunächst unmittelbar zu *parvus* AG. zu stellen.

Endlich ist in diesem Zusammenhang noch ein 29 mm langer gut haltener und auf dem Oberkieferknochen sitzender linker Palatinzahn aus der jetzt im Besitz der Stadt Göppingen befindlichen, ehemals ENGELSCHE Sammlung zu erwähnen. Als Fundort ist Pfaffenhofen gegeben, das umgebende Gestein ist unzweifelhaft Stubensandstein; Pfaffenhofen nur einen einzigen Stubensandsteinbruch besitzt, ist zuzunehmen, daß das Fundstück aus dem bekannten Bruch stammt, vor dem Krieg die vielen Wirbeltierreste geliefert hat. Der 5kämige Zahn gehört jedenfalls nicht zu *rectangulus* oder zu *parvus* (mit *gans*). Er zeigt die Dicke und die Oberflächenstruktur von *concinnus*, aber nicht dessen mittlere Winkelung und hat eigentümlich flache und gerade gestreckte Kämme, die fast ohne Abfall endigen. Bei der Unsicherheit der systematischen Auswertung von einzelnen *Ceratodus*-zahnplatten sehe ich davon ab, das Einzelstück spezifisch zu beschreiben, obwohl ich überzeugt bin, daß der eigenartige Zahn artmäßig für sich steht.

V. Folgerungen.

1. In dem stratigraphisch in den „mittleren Stubensandstein“ des Stromberges gehörenden Bruch nordwestlich von Ochsenbach kommen Reste, insbesondere Zahnplatten, von 3 *Ceratodus*arten vor. Der Hauptanteil der Funde entfällt auf eine neue Art *Ceratodus rectangulus* n. sp., Einzelstücke „aff. *concinnus*“ stehen *concinnus* PLIEN. nahe oder gehören zu *parvus* AG. *Concinnus* reicht somit wahrscheinlich von der Lehrbergschicht herauf, *parvus* reicht vom Rhät herunter; es offenbart sich hier der auch sonst, im weiteren Rahmen bis zu *Neoceratodus Forsteri* KREFFT, zu beobachtende konservative Charakter der Familie der Ceratodontiden. *Ceratodus rectangulus* n. sp. ist selbständig und steht vielleicht zu *runcinatus* PLIEN. und *parvus* AG. in weiteren verwandtschaftlichen Beziehungen.

2. Zum ersten Male sind in Ochsenbach neben Zahnplatten und Kieferknochen auch Teile des Rumpfskeletts und vielleicht der Schuppenbedeckung von *Ceratodus* gefunden worden. Diese Funde bestätigen in ihrem Teil die bisherige Annahme, daß die fossilen Ceratodontiden der Trias in ihrem Gesamtbau dem heute lebenden *Neoceratodus Forsteri* KREFFT weitgehend gleichen.

3. Die Art der Erhaltung des Materials, insbesondere das Haften der meisten Zähne auf den Kieferknochen und die Überlieferung feinsten Teile (Rippen, Schuppen, Flossenglieder), sowie das zahlenmäßig reiche Vorkommen von *Ceratodus*resten lassen es als sicher erscheinen, daß an dem Ort ein ursprünglicher Lebensraum von *Ceratodus* erschlossen ist, wie er in dieser Besetzung und Vollständigkeit vielleicht noch nie

in der germanischen Trias erschlossen wurde. Die ganze Bildung schließt marine, aber auch brackische Entstehung aus; die zum mindesten zeitweise marine „Ochsenbachschicht“ liegt tiefer, ist im übrigen durch ihren Kalkgehalt und ihre Fossilien sicher gekennzeichnet und hat bezeichnenderweise noch nie *Ceratodus*-reste geliefert, wenn auch gelegentlich einmal ein Zahn eingeschwemmt sein könnte. Es handelt sich in Ochsenbach vielmehr um eine Süßwasserbildung und zwar, wie eingangs ausgeführt wurde, um die Ablagerungen eines langsam fließenden Gewässers oder eines „Endsees“ in der Stubensandsteinwüste, in dem sich mit vorübergehenden Unterbrechungen durch einen längeren Zeitraum reiches Tierleben entfalten und halten konnte. *Ceratodus* hatte hier einen besonders günstigen Lebensraum, so daß er individuen- und artenmäßig reich vertreten war. Es ist anzunehmen, daß auch an anderen Orten während der Triaszeit, in der die Familie der Ceratodontiden überhaupt blühte, vor allem auch in der Stubensandsteinzeit derartige durch die besonderen klimatologischen und sonstigen Verhältnisse der Zeit bedingte beschränkte Lebensräume vorhanden waren, denen der Dipnoer *Ceratodus* angepaßt war und deren Abgegrenztheit die Bildung zahlreicher Arten von *Ceratodus* begünstigt haben mag. Im übrigen ist auch der heutige Vertreter, *Neoceratodus Forsteri*, in Australien unter ähnlichen Verhältnissen auf zwei kleine Flüsse beschränkt, wobei sich freilich die Gattung heute im Niedergang befindet. Daß wir so wenig Einblick in die Verbreitung der triasischen Ceratodontiden haben, liegt sowohl an der Beschränktheit und Zerstreung der ursprünglichen Lebensräume wie an den ungünstigen Erhaltungsmöglichkeiten kontinentaler Ablagerungen einschließlich ihrer limnischen und fluviatilen Bildungen.

4. Der Vergleich des autochthonen *Ceratodus*-vorkommens in Ochsenbach mit den sonstigen triasischen Vorkommen von *Ceratodus*-zähnen vermag vielleicht auch einen Beitrag zu der Frage geben, ob es sich an den anderen bedeutenderen *Ceratodus*-fundstätten um die Überlieferung eines ursprünglichen Lebensraums oder nur um zugeschwemmt abgelagerte Reste und Ansammlungen handelt. Damit wird auch die Frage nach dem Lebensmedium, in dem die *Ceratodus*-fische der Trias gelebt haben, berührt.

Entscheidend für die Beurteilung, ob an einer Stelle, an der heute zahlreiche Reste von *Ceratodus* gefunden werden, dieser tatsächlich gelebt hat oder nicht, erscheint nach dem Vorgang Ochsenbachs mehr als je der verhältnismäßige Anteil von Zahnplatten, die noch mit den Kiefern verbunden sind. Die wurzellosen Zähne von *Ceratodus* sind auf ihren Unterlagen nur in der Weise befestigt, daß an den Rändern Schmelz und Dentin etwas über den seinerseits heraufragenden Knochen hinuntergreifen. Diese Befestigung löst sich nach dem Tode des Tiers, sofern nicht alsbaldige Einbettung erfolgt, offenbar sehr schnell und leicht. Die freien Zahnplatten eignen sich dann ihrer Form nach und vielleicht auch, weil ihre Medullarröhren sich mit Luft und Gasen füllen, zu weiter Verfrachtung; die Kieferknochen sind ihrer ganzen

Form nach nicht zum Transport geeignet. Wenn auf die verhältnismäßige Zahl erhaltener Kiefer, insbesondere in ursprünglicher Verbindung mit den Zahnplatten, so entscheidendes Gewicht gelegt wird, darf jedoch nicht nur von Sammlungsstücken ausgegangen werden; gerade Ochsenbach zeigt ja, daß sich vielfach heute noch beim Gewinnen des Gesteins die Zähne von ihren Unterlagen trennen.

Unter diesen Voraussetzungen heben sich als einstige Lebensräume triasischer Ceratodontiden folgende bekannteren Fundstätten heraus: Der Fundplatz von *Ceratodus concinnus* Plien. in den Lehrbergschichten an der „Roten Wand“ bei Stuttgart, das Hallauer rhätische Vorkommen von *Ceratodus parvus* Ag., vielleicht das Auftreten von *Ceratodus Madelungi* Volz im Unteren Muschelkalk Oberschlesiens. Alle anderen Vorkommen von *Ceratodus* scheiden aus, insbesondere auch Hoheneck, von den Funden in den Bonebeds ganz zu schweigen.

Bei der Aufsammlung des reichen Materials an der „Roten Wand“ bei Stuttgart war ich selbst beteiligt, der größte Teil der dort gefundenen, unter dem Sammelbegriff „*concinnus*“ zusammengefaßten, sicher aber verschiedenen Arten zugehörigen Zähne befand sich ursprünglich noch auf den Kiefern, die ganz ausgezeichnet erhalten waren. Zur Deutung dieses unzweifelhaft echten Lebensraumes von *Ceratodus* weist Oertle darauf hin, daß die Lehrbergschicht südlich von Stuttgart ausgeleitet und daß die reiche Tierwelt dieses Lebenszentrums somit nur wenige Kilometer von der Küste entfernt gelebt hätte. Zutreffender scheint mir die genetische Deutung von Lang (1909) zu sein: Es handelt sich gar nicht mehr um die eigentliche mehr oder weniger marine Lehrbergschicht, sondern um ein „einsam stehendes Gewässer“ in der Lehrbergszeit. „Eine allgemeine Dürre mit Eindampfung des an dolomitischen Salzen gesättigten Wassers hat vielleicht in kurzer Zeit die Steinmergelbank zur Ausscheidung gebracht und die an Wassermangel zugrunde gegangene Landtierwelt zusammen mit all den Wassertieren darin eingebettet.“ Für diese Deutung, die voraussetzt, daß in der Zeit die „Roten Mergel“ im südlichen Württemberg zumeist schon über dem Wasserspiegel lagen, spricht ebenso die Gesamtfauuna (Stegocephalen, landwasserbewohnende Reptilien, nicht marine Muscheln, Estherien) wie die linsenförmige Gestalt der ganzen Ablagerung und ein grusiges, reiches und sehr mürbes Bonebed auf der Oberfläche, das durch den Eintrocknungsprozeß entstanden sein mag. Wir hätten hier also einen ganz ähnlichen, arten- und individuenreichen Süßwasserlebensraum von *Ceratodus* vor uns wie in Ochsenbach, nur daß dort, in der Stubensandsteinzeit vorwiegend grobklastisches Material in Form von Sand eingeschwemmt wurde. Bonebedartige Austrocknungserscheinungen sind, wie erwähnt, auch in Ochsenbach in kleinerem Maß festzustellen.

Für das in die Rhätzeit zu stellende reichliche Vorkommen von Zähnen und Kiefern von *Ceratodus parvus* Ag. bei Hallau denkt Peyer in der betreffenden Arbeit zwar zunächst an brackische Ablagerungen, hält es aber bei dem Fehlen charakteristischer Fossilien auch nicht für ausgeschlossen, daß eine reine Süßwasserbildung vorliegen

könne. HENNIG (Geologie von Württemberg, Anhang) vertritt diese Ansicht entschieden, in dem er den Fundplatz, der „ersichtlich dem Aufenthaltsumraum jener Süßwasserfische“ entspreche, zu den kontinentalen Bildungen der Periode rechnet, ebenso wie das *Ceratodus*-Vorkommen von Niederschönthal bei Basel (VON HUENE, 1911). Und um ähnliche Lebensverhältnisse mag es sich auch bei *Ceratodus elegans* VOLLR. in Pföhren gehandelt haben; das von VOLLRATH erwähnte Vorkommen von *Nothosaurus*-Wirbeln allein vermag marinen oder auch brackischen Charakter kaum zwingend zu beweisen.

Das Vorkommen der nach der Literatur vielfach mit den Kiefern erhaltenen Zähne von *Ceratodus Madelungi* VOLZ im Unteren Muschelkalk Oberschlesiens verdient in diesem Zusammenhang vor allem Beachtung, weil es nicht mit den einzelnen Streufunden von *Ceratodus*-Resten im übrigen deutschen Muschelkalk gleichgesetzt werden darf. In Oberschlesien befand sich in der Zeit der Bildung der betreffenden Sedimente nur eine schmale, von Untiefen erfüllte und zeitweilig sogar vielleicht abgeschnürte und ausgesüßte Bucht des Muschelkalkmeeres in nächster Nähe des Nordlandes und der Böhmisches Landmasse. Aus der Begleitfauna seiner *Ceratodus*-Reste, die wesentlich aus Süßwasserbewohnern besteht, zieht daher auch VOLZ den Schluß, daß es sich um brackische oder gar aus einem Süßwassersee hervorgegangene Ablagerungen handle.

Nach STOLLEY fehlt die Gattung *Ceratodus* der pelagischen Trias völlig. Auch der Schädel von *Ceratodus Sturii* TELL., der einzige Schädelfund eines fossilen Dipnoers, stammt aus den Lunzer Schichten der „alpinen Trias“, die in Wirklichkeit weitgehende Ähnlichkeit mit den kontinentalen Keuperbildungen Deutschlands, insbesondere dem Schilfsandstein, zeigen. Überall ist so, wo immer nach dem erhaltenen Material *Ceratodus* tatsächlich gelebt hat, Süßwasserbildung wahrscheinlich, und zwar überwiegen, soweit wir heute Einblick haben, die limnischen Ablagerungen über die fluviatilen, es sei denn, daß sich in diesen die Reste schlechter erhalten haben.

In allen geschilderten Fällen bezeichnete das überwiegende Vorkommen von *Ceratodus*-Zähnen auf den Kiefern die Überlieferung eines ursprünglichen Lebensraumes. Dies trifft aber nun für das weltbekannte Vorkommen von *Ceratodus runcinatus* PLIEN. und *Kaupi* AG. in der Oberen Lettenkohle von Hoheneck nicht zu. An diesem entscheidenden Gesichtspunkt ändert auch die Feststellung OERTLES nichts, daß an dem Ort zum ersten Male in der württembergischen Trias ein Fisch (*Ceratodus*) durch einen mehrere Meter mächtigen Horizont vertikalbeständig im Gestein selbst (nicht in wiederkehrenden Bonebeds) gefunden werde und zwar ziemlich häufig. Diese Tatsache bedeutet ja nur ziemlich gleichbleibende Verhältnisse durch einen längeren Zeitraum. Aus der auffälligen Gegebenheit aber, daß sich in Hoheneck im Verhältnis zu der Gesamtzahl der Funde nur verschwindend wenige Kiefer erhalten haben, ist zu schließen, daß der Fundort selbst nicht Lebensraum der *Ceratodus*-Fische gewesen sein kann, so zahlreich die

Einzelfunde auch sein mögen. Nicht umsonst erwähnt OERTLE, daß häufig eine Abrollung der Zähne zu beobachten sei. Diese ist um so bemerkenswerter, als sich sonst die Ablagerung an dem Ort ziemlich ruhig vollzogen haben muß, sonst hätten sich jedenfalls die zarten Skelette des Zwergsauriers *Neusticosaurus* und ganze Stücke von *Semionotus letticus* O. FRAAS nicht im Zusammenhang erhalten! Falls *Ceratodus* an der Stelle gelebt hätte, hätten sich die zu den Zähnen hörigen Kieferäste zum mindesten ebenso erhalten müssen wie im Ochsenbacher Bruch, dessen Sandstein eher eine bewegtere Entstehungsgeschichte hat. Faßt man nach den vorkommenden, zum Teil jedenfalls nicht ins Süßwasser gehenden Bivalven (*Myophoria*) die Bildung des „Hohenecker Kalks“ als brackisch auf, so kann Hoheneck somit trotzdem nicht als Beweis dafür angeführt werden, daß der triasische *Ceratodus* in brackischen Räumen beheimatet gewesen wäre. Befand sich dem Ort in der Lettenkohlenzeit, wie HENNIG angibt, ein landnahes „Mündungsgebiet brackischen Charakters als gemeinsamer Wohnraum bzw. Ablagerungsplatz“, so fallen die *Ceratodus*reste unter letzteren Begriff. *Ceratodus* muß aber in verhältnismäßiger Nähe, etwa eben in den in das Mündungsgebiet einströmenden Gewässern, optimale Lebensverhältnisse gehabt haben.

Zusammenfassend ist zu sagen: In Ochsenbach ist ein Süßwasserlebensraum von *Ceratodus* von limnischem oder gemäßigt fluviatilem Charakter erschlossen. Ähnliche Verhältnisse sind für die Fundstelle der Lehrbergzeit bei Stuttgart anzunehmen, wahrscheinlich auch für Hallau und Oberschlesien. Hoheneck war nicht unmittelbarer Lebensraum von *Ceratodus*fischen; er ist dort außerhalb des brackischen Raums in nächster Nähe landwärts anzunehmen.

Ceratodus war in der Trias, wie O. ABEL angibt, mit größter Wahrscheinlichkeit schon reiner Süßwasserbewohner und bedeutet überall, vor allem aber wo er an seinen ursprünglichen Lebensstätten gefunden wird, „eine entschiedene kontinentale Komponente“ (HENNIG). Zugleich können nach J. WALTHER die Lungenfische *Ceratodus* überall, wo Reste von ihnen an ihrem ursprünglichen Lebensorte erscheinen, allein schon als Beweis dafür genügen, daß sich die Ablagerungen in Wüstenform vollzogen haben. Vielleicht ist *Ceratodus* in diesem Sinne, so wenig Lebensräume und Arten wir infolge der geschilderten Verhältnisse von ihm auch noch kennen, das bezeichnende Charakterfossil des kontinentalen Teils unserer germanischen Trias überhaupt.

Erklärung von Tafel IV.

- Abb. 1. a) *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Alter abgekauter rechter Palatinzahn auf Palatinum; 1 1. Innerer Rand bis auf den Knochen durchgekaut. (Naturaliensammlung Stuttgart 17 963.)
 b) Oberflächenstruktur desselben Zahns. Ausschnitt aus dem hinteren Teil; 2½ 1.
- Abb. 2. *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Mittelalter, nicht sehr typischer linker Palatinzahn auf Palatinum (mit erhaltenem Symphysenteil); 1 1. I. Kamm ursprünglich beschädigt. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 964.)
- Abb. 3. *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Mittelalter linker Palatinzahn auf Palatinum; 1 1. Innerer Winkel weggebrochen. Häufigste Form. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 965.)
- Abb. 4. *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Alter rechter Splenialzahn auf Spleniale; 1 1. Knochenunterlage außen durchweg sichtbar. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 966.)
- Abb. 5. *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Mittelalter rechter Splenialzahn von der Unterseite gesehen, Dünne der Zahnplatten und Narben zeigend; 1 1. Am hinteren Ende abgebrochen. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 967.)
- Abb. 6. *Ceratodus* aff. *concinus* PLIEN., Ochsenbach. Rechtes Splenialzahnfragment auf Spleniale; 1 1. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 968.)
- Abb. 7. *Ceratodus parvus* AG., Ochsenbach. Linkes Splenialzahnfragment auf Spleniale. 1 1. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 969.)
 (Gestein des Kontrasts wegen leicht getönt.)

Erklärung von Tafel V.

- Abb. 1. a) *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Freies linkes Palatopterygoid; 1 1. Von innen-oben gesehen; auf dem I. Kamm ein Rest der Zahnplatte. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 970.)
 b) Dasselbe von außen gesehen. Zwischen der Unterlage des II. und III. Kamms der Stumpf des Processus ascendens.
- Abb. 2. *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Linkes freies Spleniale; 1:1. Von innen-oben gesehen; Unterlage des I. Kamms und Flügel weggebrochen. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 971.)
- Abb. 3. a) *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Operculum d. aut. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 972.)
 b) Operculum von *Neoceratodus Forsteri* KREFFT zum Vergleich.
- Abb. 4. *Ceratodus rectangulus* n. sp., Ochsenbach. Rechter Splenialzahn, Jugendzahn; 1 1. (Naturaliensammlung Stuttgart, 17 973.)
- Abb. 5. Östliches Ende des Ochsenbacher Bruchs im Sommer 1936. Die oberen Sandsteinbänke teilen sich nach rechts durch Mergelzwischenlagen in schwächere Bänke.

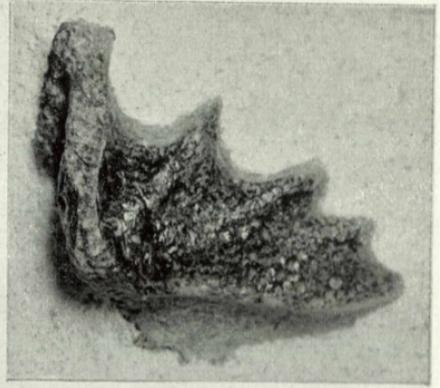
Verzeichnis neuerer Schriften,

soweit sie hauptsächlich benützt und angeführt wurden.

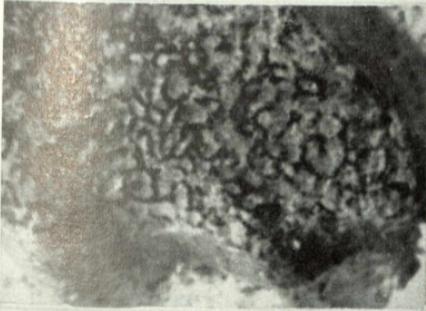
- LANG: Über Lagerung und Entstehung des Mittleren Keupers im südlichen Württemberg. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*. 1909.
- OERTLE: Das Vorkommen von Fischen in der Trias Württembergs. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*. 1928.
- PFEIFFER: Gerölle im Keuper. *Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins*. Neue Folge X, 1921.
- SCHALCH und PEYER: Über ein neues Rhätvorkommen im Keuper des Donau-Rheinzugs. *Mitteilungen der Badischen Geologischen Landesanstalt*. 1920.
- STROMER und PEYER: Über rezente und triasische Gebisse von Ceratodontiden. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*. 1917.
- TELLER: Über den Schädel eines fossilen Dipnoers, *Ceratodus Sturii* n. sp. *Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt*, Bd. XV. Wien 1891.
- VOLLRATH: *Ceratodus elegans* n. sp. aus dem Stubensandstein. *Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins*. Neue Folge XII, 1923.
- Beiträge zur vergleichenden Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Mittleren und Oberen Keupers in Südwestdeutschland. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*. LX, B, 1928.
- VOLZ: Neue Funde aus dem Muschelkalk Oberschlesiens. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*. 1896.
- ZITTEL: Über *Ceratodus*. *Sitzungsberichte der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften*. München 1886.
- Dazu: GUENTHER, *Description of Ceratodus*, London 1872, und die allgemeinen Werke: HENNIG, *Geologie von Württemberg*, 1924; MARTIN SCHMIDT, *Lebewelt der Trias*, 1928; ZITTEL, *Grundlagen der Paläontologie*; sowie die sonstigen Keuperarbeiten von FRANK, LANG, PFEIFFER, SILBER, STETTNER, STOLL, VOLLRATH, WEIGELIN und anderen.
-



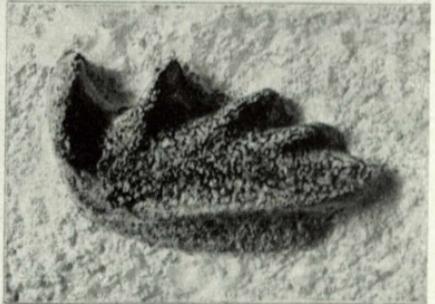
1.a



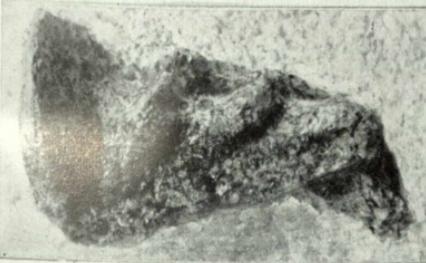
2



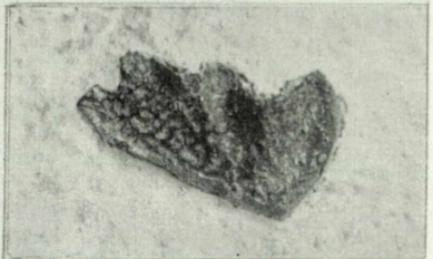
1.b



3



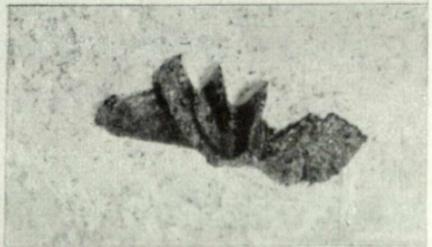
4



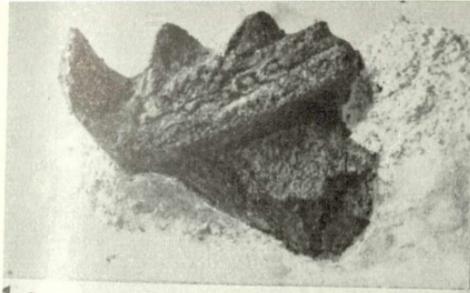
5



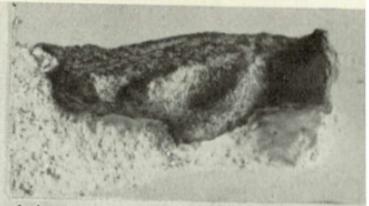
6



7



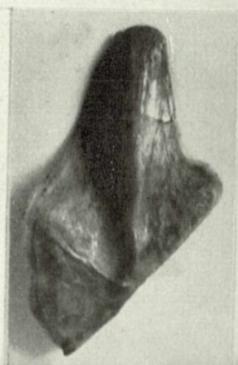
1 a



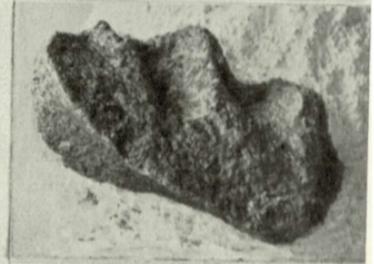
1 b



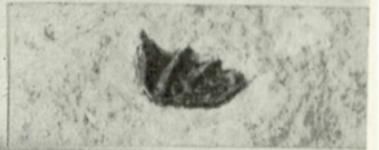
3 a



3 b



2



4



5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [92](#)

Autor(en)/Author(s): Linck Otto

Artikel/Article: [Ein Lebensraum von Ceratodus im Stubensandstein des Strombergs mit Ceratodus rectangulus n. sp. und anderen Arten 45-68](#)