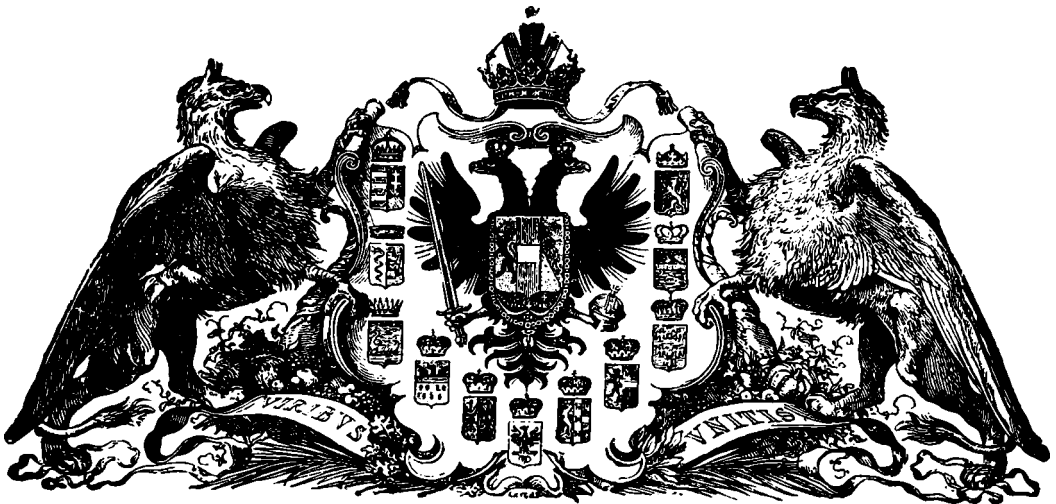


Beiträge
zur
Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz
(Abteital, Südtirol).

Von
Dr. E. KOKEN †.



Mit 6 lithographierten Tafeln.

ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. BAND XVI, HEFT 4

Preis: 12 Kronen.

WIEN 1913.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. LECHNER (Wilh. MÜLLER)

k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhandlung.

Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz (Abteital, Südtirol).

Von **E. Koken.**

Mit sechs lithographierten Tafeln.¹⁾

I. Stratigraphischer Teil.

Über St. Leonhard oder Abtei im Gadertal sind an dem vermuten Gehänge neben der Wallfahrtskirche Heiligenkreuz Schichten entblößt, die seit frühester Zeit geologischer Alpenforschung das Interesse erregt haben.

Am längsten ist der unmittelbar der Kirche benachbarte Aufschluß bekannt.

Helle, von Kalkbänken durchzogene Mergel sind in einer Mächtigkeit von etwa 15 m angeschnitten. Die besonders in den oberen Lagen angehäuften Schalen von *Anoplophora Münsteri* ließen

¹⁾ Bemerkungen der Direktion. Die Annahme der nachstehend abgedruckten Arbeit des hochverehrten, am 21. November 1912 verstorbenen Professors der Mineralogie und Geologie an der Universität Tübingen, Dr. Ernst Koken, wurde bereits im Jahre 1907 von dem damaligen Redakteur dieser Abhandlungen, Bergrat Dr. Fr. Teller zugesagt. Während die dazugehörigen Tafeln schon im April 1910 gedruckt vorlagen, wurde uns das Manuskript erst nach dem Tode des Autors gegen Schluß des Jahres 1912 zugesendet, also zu einer Zeit, in welcher der bereits schwer erkrankte Bergrat Dr. Fr. Teller nicht mehr in der Lage war, dasselbe zu redigieren.

Eine nachträglich vorgenommene Durchsicht des Manuskripts im Vergleich mit den Tafeln, den anhangsweise beigegeführten Profilen und zahlreichen Illustrationsvorlagen hat nun ergeben, daß die letzteren noch gar nicht verarbeitet worden waren und somit auf keinen Fall aufgenommen werden konnten, daß ferner ein Teil der bloß textlich formulierten Profile aus weiter abliegenden Nachbargebieten füglich wegfallen konnte und schließlich, daß auch im Text selbst, und zwar namentlich in den bloß für die ersten beiden Tafeln vom Autor genau aufgezeichneten Erklärungen einige Unsicherheiten bestanden, die von seiten der Redaktion nicht ohne weiteres zu beheben waren.

Wenn sich die Direktion trotzdem zur Herausgabe dieser Arbeit entschloß, so geschah dies hauptsächlich mit Rücksicht darauf, daß die ganze Tafelaufgabe bereits vorlag. Gemäß einer brieflichen Mitteilung des Autors an Bergrat Dr. Fr. Teller, ddo. 23. November 1911, worin ausdrücklich das Manuskript als „eigentlich ganz druckfertig“ bezeichnet wurde, konnten wir auch nicht voraussetzen, daß sich später bei der redaktionellen Behandlung der Arbeit noch einige Unklarheiten ergeben würden.

Die zweifelhaft gebliebenen Einzelheiten im Text und in den Tafelerläuterungen sollen entsprechend hervorgehoben und es so ermöglicht werden, diese letzte Arbeit des hervorragenden Gelehrten für unsere Fachkreise zugänglich zu machen. Wir sind Herrn Professor Dr. F. von Huene in Tübingen für seine Mühewaltung bei Übernahme und Zusendung des Manuskripts und anlässlich des Vergleichs der Tafeln mit den in der Tübinger Universitätssammlung aufbewahrten Originalen zu großem Dank verpflichtet.

E. Koken: Schichten von Heiligenkreuz. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XVI. Band, 4. Heft.)

1

auf verringerten Salzgehalt des Meeres schließen. Die Ähnlichkeit mit der deutschen *A. lettica* hat zu Vergleichen mit der Lettenkohle aufgefordert.

Die stratigraphischen Verhältnisse sind nicht leicht zu entwirren, da das ganze Terrain in der Nachbarschaft der Kirche in Bewegung ist. Weder im Hangenden noch im Liegenden findet man den unmittelbaren Anschluß für die eben genannten Schichten.

Richthofen¹⁾ hat folgende Beobachtung niedergelegt:

In dem Bach, der wenige Schritte südlich von der Kirche aus dem Geröll entspringt, sind am rechten Ufer unweit des Ursprungs die echten Tuffschichten entblößt. Darüber folgt mit gleicher Fallrichtung und gleichem Fallwinkel:

1. Feinkörniger, graulichweißer, dickgeschichteter Sandstein ohne organische Reste; die Grenze gegen die Tuffe ist durch Trümmer verdeckt. Dieser Sandstein erinnert auffallend an den der Raibler Schichten von Pordoi²⁾ und Sett Sass. 25'.

2. Eine Dolomitbank mit Bitterspatkristallen auf den Klüften. 20'.

3. Wechsel³⁾ von:

- a) grauem Kalkstein mit wulstiger Oberfläche;
- b) gelbem mergeligen Kalkstein, ähnlich dem von St. Cassian, aber nicht oolithisch;
- c) gelbem Sandstein;
- d) weichem, schwärzlich zerfallenden Schiefer. Gesamtmächtigkeit 30'.

Aus diesen Schichten stammen die Versteinerungen von Heiligenkreuz; sie wittern heraus und sind besonders häufig an einer kleinen Lehne bei dem Hause des Mesners⁴⁾.

4. Dickgeschichteter, rötlicher Kalk, splitterig, sehr hart, versteinerungslos.

5. Roter, grobkörniger Sandstein mit vielen Einschlüssen von verkohltem Holz. Dicke Schichten wechseln mit dünnen Zwischenlagern, die fast nur aus Versteinerungen, und zwar ausschließlich unbestimmten und wenig charakteristischen Formen von Monomyariern bestehen (*Ostrea*, *Avicula*, *Mytilus* usw.). Diese Zwischenschichten enthalten (vielleicht tierische) Glanzkohle und sind meist schwarz gefärbt; sie erinnern durch die Menge großer Muschelschalen an den Bleiberger Muschelmarmor.

6. Kalkstein des Heiligenkreuzkofels, mehrere tausend Fuß mächtig.

Die Angabe, daß die Versteinerungen von Heiligenkreuz aus den unter 3 aufgeführten Schichten stammen, wird durch die andere ergänzt, daß sie besonders häufig an der „kleinen Lehne“ beim Haus des Mesners, und zwar als herausgewitterte Stücke gefunden werden. Die Vermischung getrennter Horizonte zieht sich durch die ganze Literatur und die Statistik nach den beim Hause des Mesners im Schutt gesammelten Versteinerungen hat auch später Stur⁵⁾ und andere in ihrer Auffassung ungünstig beeinflußt.

¹⁾ Geognostische Beschreibung von Predazzo etc., 1860, pag. 99.

²⁾ D. h. von Sella, über dem Pordoipäß.

³⁾ Von mir gesperrt.

⁴⁾ M. Ogilvie setzt für das sub 3 Gesagte im Zitat: „Heiligenkreuzschichten“ with *Anoplophora Münsteri* W., *Avicula* Gea D'Orb. Contributions to the Geology of the Wengen and St. Cassian Strata in Southern Tyrol. Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XLIV, London 1893, pag. 49.

⁵⁾ Die Folgerung Sturs, daß die Heiligenkreuzschichten, d. h. die neben der Kirche aufgeschlossenen Mergel den Torer Schichten entsprechen, beruht zum Teil auf dieser Vermengung der Fossilien.

sicherer Lagerung. Dann folgt ein Kalk, dessen Schichten stark geneigt sind, ein verschobener Block, der aber doch sich hier einreicht. Seine Schichtflächen sind zum Teil wulstig, einige Lagen ausgezeichnet oolithisch. Es ist der von Stur hervorgehobene „rötliche Kalk“. Cidaritenstacheln (*Cidaris Brauni* u. a.) und *Pentacrinus*glieder sind in den Oolithlagen häufig. Die Schuttbestreuung macht eine weitere Verfolgung des Profils hier unsicher. Blöcke aus den höheren Schichten liegen zahlreich umher.

Nördlich von dem zuletzt erwähnten Kalk gelangt man in das Gebiet der großen Mure, eines vernachlässigten Schuttstromes, dessen Abrißgebiet einige Aufschlüsse bietet.

Die tiefsten Schichten sind plumpe, in den oberen Lagen etwas plattig geschichtete Kalke, bläulich gefärbt, etwas bituminös, welche in Menge *Perna Bouéi* v. Hau. führen; ziemlich häufig ist auch eine große *Myoconcha*. Auf den Schichtflächen zeigen sich große, gekrümmte Wülste. In einigen Lagen sind *Cidaris* und *Pentacrinus* nicht selten.

Über ihnen folgen bunte Mergel, keuperartig im Aussehen, ohne Fossilien. Dann das wichtigste Schichtenglied, eine ca. 3 m mächtige Abteilung, die wesentlich als Sandstein ausgebildet, aber stets sehr kalkreich ist. An manchen Stellen geht sie in sandigen Mergelkalk über. Besonders charakteristisch sind die zahlreichen Gerölle und der Reichtum an Kohlenfragmenten, welche die Holzstruktur deutlich zeigen, gagatartige Kohle (zuweilen in dicken Schmitzen) und halbverkohlten, mürben Pflanzenresten. Pyrit ist reichlich beigemengt; infolge seiner Zersetzung bilden sich sehr kleine Gipskryställchen und Brauneisenfärbungen. In diesem Gestein fand sich der zu beschreibende Schädel von *Metopias Santae Crucis*.

Im Hangenden des kohlenführenden Sandsteines folgen wieder bunte Letten mit zwei wichtigen Einlagerungen.

Die untere, etwa 20 cm dick, ist ein sehr hartes, rotgeflecktes, wesentlich kalkiges Gestein, das zahlreiche Quarzkörner (auch facettierte) und viel Magnetit enthält — der Struktur nach eine Pseudobreccie. Zweischaler, besonders *Pecten*, sind häufig, aber es ließ sich kein zu einer sicheren Bestimmung tauglicher Rest gewinnen. Ein *Pecten*bruchstück dürfte zu *P. filiosus* v. Hau. gehören.

Die obere Einlagerung ist der bekannte, aber immer falsch eingereihte Horizont mit *Ostrea montis caprilis*. Die Bank ist zweiteilig. Die untere Lage ist reich an Geröllen, an denen kleine Ostraeen und Korallen gelegentlich angesiedelt sind, die obere eine Lumachelle von *Ostrea* und (selten) *Perna*. Hervorzuheben ist das gelegentliche Auftreten eines fossilen Harzes (vgl. die Bemerkungen über die Raibler Schichten von Cortina).

Die Fauna besteht fast ausschließlich aus *Ostrea montis caprilis*, *Perna Bouéi* und *Myoconcha recta Broili*.

Es folgen einige Meter bunte Tone und dann plattige (nicht oolithische) Kalke, deren eine Lage reich an Cidaritenstacheln, *Pentacrinus propinquus* und *Dielasma Paronaicum* ist¹⁾.

Diese harten Kalke bilden den Boden einer Terrasse, von welcher die bunten Mergel zum größten Teil abgewaschen sind; sie ist vom Schutt des Hauptdolomits völlig bedeckt und erst im

¹⁾ Die meisten Cidaritenstacheln gehören zu *Cidaris Brauni* Desor in der Laubeschen Umgrenzung, beziehungsweise zu *C. catenifera* Mrs., wenn man die kleineren, schlankeren Stacheln als besondere Art führt. In denselben Kalken häufen sich die Schalen der *Dielasma Paronicum* Tomm. zuweilen derart, daß sie eine Platte ganz erfüllen. Biplikate Ausbildung, wie sie *D. Wöhrmannianum* Bittn. zeigt, habe ich nicht beobachtet. Ich glaube mit Bittner beide Arten getrennt halten zu sollen.

Hintergrunde, gegen die Wand des Kreuzkofls hin, folgt eine hohe Entblößung bunter Mergel und Steinmergel, die nach oben an den Hauptdolomit des Absturzes unmittelbar anstoßen¹⁾.

Der nördliche Aufschluß liegt im Hangenden des südlichen, wie schon Stur erkannte. Die Anoplophorenschichten von Heiligenkreuz ruhen auf den oberen Cassianer Mergeln, die Schichten des nördlichen Aufschlusses gehen in die roten Mergel und Steinmergel über, die in dieser Gegend den Abschluß des Raibler Systems gegen den Hauptdolomit bilden. Die Schichten der Raibler Folge sind recht variabel, wie aus zahlreichen Blöcken hervorgeht, die besonders fossilreich in der kleinen karartigen Nische angehäuft sind, die man zwischen den beiden Aufschlüssen kreuzt.

Ich führe die hauptsächlichsten Gesteinsvarietäten hier auf, da sie sich in anderen Profilen in sicherer Lage wiederholen.

1. Oolithische Kalkplatten mit *Pentacrinus propinquus*, *Cidaris Brauni*. Einige Fischschuppen; Fragmente der dunklen, oberen Schalenschicht von *Naticopsis neritacea*.

2. (?) Dunkler, kalkiger Oolith mit *Naticopsis neritacea* (mit schöner Farbenzeichnung). Ein größerer Block des Gesteins wurde 1897 von mir dem Führer Fr. Kostner abgekauft; eine Verwechslung des Fundorts kann immerhin vorliegen. In dem folgenden Gestein (3) habe ich aber selbst die Art bei Heiligenkreuz gesammelt.

3. Körniger, kalkreicher Sandstein, mit Magnetit und Glauconit, gelb verwitternd. Enthält *Naticopsis neritacea* Mrs. mit Farbenzeichnung, *Heminajas Geyeri* L. Waag., *Sphaerocodium Bornemanni*. Thecosmilien.

4. Dunkler, nicht oolithischer, toniger Kalk, braun anwitternd. *Megalodus cassianus*, *Meg. subcircularis* n. sp., *Megalodus* sp. ind., *Physocardia Ogilviae*, *Diplochilus gracilis* v. Wöhrm.

5. Sandig anwitternde Oolithe, welche Quarz und Magnetit führen, mit einzelnen faserigen Kohlenbrocken. *Myophoria fissidentata*, *Trigonodus problematicus* Kl. sp., *Heminajas Geyeri*, *Palaeonarica concentrica*, *Tretospira* sp., *Amauropsis* sp. (? *Ptychostoma*).

6. Dunkler, toniger Kalkoolith, gelb anwitternd. Erst dann treten die Oolithkörnchen scharf, intensiv gelbbraun gefärbt, heraus. Eingelagert sind ganz tonige Platten. Holzreste, verkohlt, sind häufig. Enthält in Menge *Myophoria Whateleyae* (vestita).

Die beschriebenen Gesteine liegen jedenfalls sämtlich über den Anoplophoraschichten. Die unter 3 und 4 aufgezählten Gesteine gehören etwa in das Niveau des Metopiassandsteines, der in mergelige, zweischalerführende Schichten übergeht. Dagegen dürfte das oolithische Gestein mit *Myophoria Whateleyae*, das reichlich Kohlenreste, aber keine dickschaligen Bivalven enthält, höher liegen, über der Schicht mit *Ostrea montis caprilis* und an der Basis der plattigen Kalke mit *Dielasma Paronaicum*. Ich habe es oft dort gefunden, wo abgerutschte rote Mergel lagen. Das Profil von Peraguda spricht für diese Einreihung.

Zur Beurteilung der stratigraphischen Stellung aller dieser Schichten und der sich nach oben anschließenden ist ein Blick auch auf die tieferen Horizonte der Wengener und Cassianer Schichten, die im Abteital reichlich erschlossen sind, nützlich. Eine genaue Stratigraphie, d. h. eine solche, welche nach exakter paläontologischer Methode aufgestellt ist, fehlt leider immer noch, obwohl M. Ogilvie wertvolle Vorstudien dazu gemacht hat. Daher die sich stets wiederholenden Kontroversen über ihre Abgrenzung, daher die Betonung der „eigentlichen Wengener“, der „eigent-

¹⁾ Die oberen bunten Mergel sind bei G. v. Arthaber, Alp. Trias, pag. 311 nicht erwähnt. M. Ogilvie gibt die roten Mergel im Hangenden an.

lichen Cassianer“ und der „eigentlichen Raibler Schichten“. Zwischen diesen dreien bleibt unbesetztes Gebiet, auf dem die Grenzen hin und her geschoben werden.

Die historischen „eigentlichen Wengener“ sind die Schiefer mit *Daonella Lommeli*, die über der alten Kirche von Wengen anstehen und sich im ganzen Enneberg wiederholen, auch bei St. Cassian selbst.

Die „eigentlichen Cassianer“ Schichten sind die auf der „Schneide“ der Prälonge-Wiesen gegen den Sett Sass hin anstehenden hellen Mergel mit *Badiotites Eryx*, welche weitaus die meisten der in den Handel gebrachten Cassianer Versteinerungen liefern. Zwischen den „eigentlichen“ Wengener und den „eigentlichen“ Cassianer Schichten liegen sehr wechselnd ausgebildete Tone, Schiefer und Kalkbänke von über 400 m Mächtigkeit, aber meist sehr versteinungsarm, so daß ihre genaue Gliederung eine sehr mühsame Arbeit ist.

Gewöhnlich wird der Umfang der Wengener Schichten weit geringer genommen als der der Cassianer, besonders wenn man sich an die dunklen Platten mit *Halobia Lommeli* hält. Indessen muß ein Blick auf die gewaltigen Dolomitmassen, die nachweislich dem Wengener Niveau angehören (wie in der Umgebung von Predazzo¹⁾) und der Umstand, daß sicherer Cassianer Dolomit stets sehr zurücktritt, in dieser Hinsicht zur Vorsicht mahnen. Vorläufig ist eine paläontologische Grenze im Gebiete der Tuff-Mergel-Fazies nicht abzustecken. Das erste Auftreten von Cipitkalken, das Richtiges benützte und das auch Frau Ogilvie-Gordon bei St. Cassian als Beginn der Cassianer Schichten auffaßt, ist ein sehr wechselnder Zug im stratigraphischen Bilde. Im Cipitbach selbst liegen die ersten Cipitkalke nur 2—3 m über dem Niveau der *Halobia Lommeli* und über der Basis des ganzen Systems und wiederholen sich in langer Folge bis zum Pachycardienniveau. Auch am Langkofl setzen sie sehr tief ein, meist mit dem Lager des großen *Trachyceras Archelaus*, der hier in schönen Stücken vorkommt.

Beschränkt man sich zunächst auf den höheren Teil des Wengen-Cassianer Komplexes, so führen die in den zahlreichen Aufschlüssen des Abteitales gesammelten Erfahrungen dazu, einen oberen Teil abzuscheiden mit dem Auftreten jener überall nachweisbaren, hellen, klingenden Platten, die oft ganz bedeckt sind mit der *Posidonia abbatensis* n. sp. Sie ist der *Posid. wengensis* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber leicht durch engerstehende Rippen.

Die tieferliegenden „Cassianer“ Schichten enthalten lokal die *Cardita crenata* häufiger, doch geht die Art in die oberen Lagen über.

Am Sett Sass werden sie durch *Cardita crenata*, ein System harter Kalkbänke und dunkler Mergel gekennzeichnet, welche schon sehr hoch oben liegen, etwa 300 m über den Platten mit *Halobia Lommeli* bei St. Cassian. Es sind diese, welche Frau Ogilvie-Gordon als Untere Cassianer Schichten bezeichnet. Sie liegen über den Platten mit *Posidonia abbatensis*.

¹⁾ Lumachellen mit *H. Lommeli* fand ich in ungewöhnlich hoher Lage am Abhang des Cima Feodo, begleitet von einer Ammonitenfauna, deren Trachyceren noch auf die *Reitzi*-Zone schließen lassen könnten. Auch die von mir auf der Viezzena gesammelten Ammoniten beweisen, daß meine frühere Ansicht, der Viezzena-Kalk sei in die Cassianer Stufe zu rücken, nicht richtig ist, sondern daß eine Wengener Fauna vorliegt. *H. Lommeli* fand ich schließlich auch auf der Forcella (Dosso Capello) und an mehreren Stellen im Rosengartengebiet. Im Monzoni liegen die Verhältnisse nicht anders als an der Forcella oder an der Viezzena. Die fossilienführenden Bänke, von denen M. Ogilvie spricht (an der Costella gut zu beobachten), sind nicht Cassianer, sondern oolithische Wengener, wie sie ganz ähnlich auch im Latemargebiet vorkommen, und der „Marmolatakalk“ der Punta Vallacia ist nicht ein Äquivalent der Kalkplatte, die man im Enneberg als „Schlerndolomit“ bezeichnet hat, sondern der in dieser ganzen Gegend herrschende Wengener Kalk.

Das leicht zugängliche Profil am nordwestlichen Sett Sass ist besonders lehrreich für die Auffassung der oberen Grenze. Die Folge ist:

- Hauptdolomit, mit *Megalodus Loczyi*.
- | | | |
|------|---|---|
| 30 m | { | Helle, dolomitische, „steingutartige“ Kalke, in Bänke gegliedert. Mit schlechten Megalodonten. |
| | | Graue und rote Letten und Steinmergelbänke, mit schlechterhaltenen Megaloduskernen (vgl. das Profil von Travenanzes). |
| | | Harte Breccie mit Quarzkörnern (1·50—2·00; auch am Nuvolau beobachtet). |
| | | Dunkle, dolomitische Sandsteine, bzw. sandige Dolomite mit <i>Myophoria Kefersteini</i> . |
| | | Rote Letten. |
| 10 m | | Kalk, der „Schlerndolomit“ der Beschreibungen. Nach Westen abnehmend. |
| 10 m | | Helle Mergel mit Kalkbänken. Anhäufung von <i>Daonella cassiana</i> . Häufig <i>Spirigera indistincta</i> . |
| 5 m | | Helle bröcklige Mergel mit <i>Trachyceras Aon</i> . |
| 10 m | | Helle Mergel und oolithische Kalkbänke. Reiche Fauna; besonders zahlreich die kleinen Ammoniten, wie <i>Badiotites Eryc</i> . |
| 5 m | { | Dunklere Mergel. Oolithbank. |
| | | Mergel mit Toneisenstein. |
| 20 m | { | Dunkle Mergel. |
| | | Vorstehende harte Kalkbänke, von ca. 2 m Mächtigkeit, mit Echinodermenresten; <i>Cardita crenata</i> , <i>Pachypoma calcar</i> , <i>Gonodon maximus Kok</i> . |
| | | Dunkle Mergel mit <i>Cardita crenata</i> . |

Diese dunklen Mergel sind weithin am Kamm der Prelongei erschlossen, aber im ganzen arm an Versteinerungen. Von hier beginnen die Muren das Terrain zu beherrschen, so daß man in den tieferen Cassianer Schichten kaum noch sichere Profile hat.

Die Cassianer Schichten am Abhang über Abtei.

Von den Armentara-Wiesen nach Heiligenkreuz hin passiert man zahlreiche Aufschlüsse der obersten Cassianer Schichten. Hier sind es helle Mergel mit häufigen Exemplaren von *Cassianella Beyrichi*, denen sich gelegentlich die ersten Ptychostomen zugesellen (häufiger in der Gegend des Misurinasees). Über ihnen folgen die Anoplophoraschichten, nach den umherliegenden Gesteinsstücken voll *Anoplophora Münsteri* auffindbar, meist bewachsen. Gelbe Platten und ein Geodenhorizont schieben sich noch ein. Die charakteristischen Geoden werden viel von Führern und Hirten gesammelt.

Wißmann hat seine Schichten von Heiligenkreuz tiefer verlegt; er schreibt, daß sie in etwa halber Höhe zwischen der Kirche von Heiligenkreuz und St. Leonhard anständen. In der Tat befindet sich hier ein großer Aufschluß, oben mit den auffallenden Geoden, die Wißmann anführt. Der ganze Aufschluß liegt aber in verrutschtem Terrain und befindet sich in zu tiefer Lagerung. Möglich, daß auch die Anoplophorenschichten die Absenkung mitgemacht haben und im

Wald noch anstehen. Die in Münsters Beiträgen beschriebenen Petrefakten stammten aber wohl aus dem Aufschluß neben der Kirche, der schon vor 100 Jahren abgesammelt wurde.

Die hellen Mergel mit *Cassianella Beyrichi* sind an sehr vielen Stellen (z. B. Tre Croci, Misurina) bezeichnend für den Abschluß der Cassianer Schichten. Sie sind auch bei Peraguda entwickelt; die Bänke mit *Daonella cassiana* sind ihnen, wie am Sett Sass, eingelagert. So bilden auch hier Mergel, die eine verarmte Cassianer Fauna, fast nur *Cassianella Beyrichi* führen, das Liegende der Anoplophorenschichten. Die wichtige Stelle ist von Mojsisovics schon beschrieben.

Im Gebiete von Heiligenkreuz werden demnach die Cassianer Schichten von den Heiligenkreuzer und diese von den „echten“ Raiblern überlagert. An Verrutschungen und Absenkungen ist kein Mangel, aber es ist nicht angängig, das klar Beobachtete auf Verwerfungen zurückzuführen und zugunsten einer anderen Auffassung beiseite zu schieben.

In dieser fast kontinuierlichen Entwicklung tuffoser, mergeliger und sandiger Schichten vom Lommeli-Horizont an bis zum Hauptdolomit liegt die große Bedeutung dieser Profile, die sich in einen vielbemerkten Gegensatz stellen zu der gegenüberliegenden Talseite, der massiven Wand des Gardesnazzasockels, dem seitlich Wengener und Cassianer Schichten angelagert sind, während das Plateau Raibler Schichten in dürftiger Entwicklung trägt.

Profil über Peraguda.

Man kann die Stelle erreichen, wenn man das Bett des Weißbachs (Rue blanc) aufwärts verfolgt oder vom Lavarellawege unter dem Hauptdolomit herübertraversiert.

Über den Cassianer Mergeln mit Aragonitzwischenlagen und über den hellen Mergeln mit *Cassianella Beyrichi* (und *Megalodus* sp.) folgt nach einer nicht unbeträchtlichen Lücke das im Anhang noch genau aufgeführte Profil.

Wir haben auch hier mit dem Hauptdolomit zunächst ein System bunter Mergel und Steinmergel, dann eine Dolomitmasse, die gegen den Berg hin mächtiger wird; sie dürfte den Kalken mit *Dielasma Paronaicum* des Heiligenkreuzer Profils entsprechen.

Der nächsttiefere Komplex, gelb und braun anwitternde dolomitische Kalke, führt an Versteinerungen *Avicula gausingensis*, *A. aff. pannonica Bittn.*, *Myophoria biscalpta*, *Hoernesia bipartita*, *Modiola* sp., *Nothosaurus*, *Gonoden Mellingi*, *Pentacrinus laevigatus*. Mit diesem Komplex sind die isoliert bei Heiligenkreuz gefundenen Blöcke voll *Myophoria vestita* zu vergleichen.

Dann kommen tonige Kalke (oolithische oder Trümmerkalke) mit *Megalodus subcircularis*, *M. cassianus*, *Physocardia Ogilviae* etc. *Anomia* etc. Unter ihnen folgt dann eine Schicht mit *Ostrea montis caprilis*. Es sind dunkle, bituminöse, an manchen Stellen auch zuckerkörnige Kalke mit kleinen Geröllen, viel glashellem Quarz, Magnetitkriställchen und Kohlenfragmenten.

Die noch tieferen Kalke dürften den Schichten der *Perna Bouéi* von Heiligenkreuz entsprechen. Anoplophoraschichten habe ich an dieser Stelle nicht gesehen. Nach einer Unterbrechung folgen am Gehänge die hellen Mergel mit *Cassianella Beyrichi*; Schlerndolomit ist nicht vorhanden.

Umgebung von Cortina d'Ampezzo.

In dem steilen Wasserriß, der etwas nördlich von dem Val della fontana negra bis zum Hauptdolomit der Tofana eindringt, bietet sich ein interessantes Profil. Die Schichten lassen sich hier gut kontrollieren.

Die untere Abteilung des Profils entspricht dem „Schlerndolomit“ im Sinne von Loretz, die höher folgenden Schichten sind echte Raibler Schichten, die hier mit dunklen Kalken beginnen, die den plattigen Kalken mit *Perna Bouéi* von Heiligenkreuz ungefähr entsprechen.

Ganz charakteristisch ist die holz- und gagatführende Stufe der Sandsteine, sandigen Kalke und Oolithe entwickelt, voll dickschaliger Bivalven; ca. 3 m darüber fällt noch einmal ein oolithischer Kalk mit großen Sphärocodien auf und dann folgt die Schicht mit *Ostrea montis caprilis*. Die brecciösen Kalke, bezw. Dolomite an der Basis der bunten Mergel entsprechen wohl den Kalkplatten mit *Dielasma Paronaicum* von Heiligenkreuz. Knollenkalke mit *Craspedodon Hornigi*, wie ich sie auch über Romerlo sammelte, las ich in der steilen Runse auf, konnte das Anstehende aber nicht finden. (Bei Cinque Torri liegt *Crasped. Hornigi* etwa im unteren Drittel der bunten Mergel in einer Dolomitbank.) *Megalodus Hoernesii* fand ich in bunten¹⁾ Steinmergeln dicht unter dem Hauptdolomit.

Die Dreiteilung, die Loretz am Col dei Bos feststellte, ist auch hier vorhanden, jedoch hat die Mächtigkeit abgenommen. Loretz trennt eine untere Abteilung von ca. 60 m (± 00') über dem „Schlerndolomit“, welche mit bunten Steinmergeln beginnt und dann Kalkbänke, Cipitkalke, oolithische Kalke, Kalksandsteine, Sandsteine, Konglomerate, Muschelbreccien etc. enthält; eine mittlere von ca. 30 m, bestehend aus festem Dolomit („nach oben auch rauchwackenartige Lagen, stellenweise auch wohl Gyps“); eine obere von ca. 120 m, lediglich von bunten Steinmergeln gebildet, die sich wechsellagernd noch in den Dolomit der Tofana hineinziehen. *Megalodussteinkerne* werden erwähnt.

Mojstisovics meinte, daß Loretz die Wengener und Cassianer Schichten des Gehänges in seine unteren und mittleren Raibler eingereiht habe. Schon aus den Mächtigkeitsangaben geht hervor, daß dies nicht der Fall ist, denn die Differenz zwischen der Falzaregostraße und dem Paß des Col dei Bos beträgt über 500 m. Was Loretz Schlerndolomit nennt, ist der obere der Kalk- oder Dolomitkeile, die von Lagacio in die Ampezzaner Mergelfazies sich einschieben.

Als Aufstieg zum Col dei Bos und dem Travernanzestal kann man auch eine östlich vom Alpenvereinsweg liegende, tiefe Rinne wählen, die direkt in das Anstehende führt. Am steilen Hange wittern die Fossilien der Cassianer Schichten reichlich heraus, besonders in der Nähe der eingeschalteten Kalke. Über dem ersten Felsenabsturz nach Westen traversierend, quert man mehrere gute Profile Cassianer Schichten, dabei auch außerordentlich fossilreiche, helle Lumachellen an der Basis der zweiten Felsstufe, mit Spiriferinen, *Retzia*, *Leda*, u. a. auch mit Resten von *Nothosaurus*. Erst über der zweiten kalkigen Felsstufe beginnen die Raibler Schichten in der Fassung von Loretz. Sandsteine mit *Trigonodus* und Kohlenresten, Oolithe, dunkle, tonige Kalke mit viel *Pecten filiosus* H. (richtiger *P. indistinctus* Bittn.) und andere, wechselvolle Gesteine setzen die untere Abteilung zusammen, wie es Loretz aufführt. Bequemer kommt man zum Sammeln in den großen Muren, die von Pomades gegen Cortina herunterziehen, aber der Zusammenhang ist hier überall zerrissen.

Besonders fällt bei Romerlo ein anscheinend sandiges, braunes Gestein voll *Trigonodus rablensis*, *Trig. Bittneri* und *Physocardia Ogilviae* auf, aus dem die Bivalven prächtig herauswittern.

¹⁾ Etwas weiter westlich liegen am Tofanagehänge mächtige Blöcke, ganz gefüllt mit *Craspedodon*, die aus einer Stufe über den Sandsteinen ausbrechen. Auch sandigoolithische Platten voll *Cidaris* und *Pentacrinus* sind hier häufiger, am schönsten aber über Pocol.

E. Koken: Schichten von Heiligenkreuz. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XVI. Band, 4. Heft.)

Es ist ein sandiger Oolith und im Walde hoch über Pocol kann man sehen, wie es mit anstehenden reinen Kalkoolithen in engste Beziehung tritt. Eingesprengte Quarzkörner sind stets vorhanden, auch kohlige Reste von Pflanzen.

Bemerkenswert ist das Auftreten eines fossilen Harzes, das mit Pichlers Kochenit ident sein dürfte. Ich habe es nicht näher geprüft und bezeichne es im folgenden als Retinit. Es kommt nur in kleinen Stücken, aber so massenhaft vor, daß man das Gestein gar nicht verkennen kann. Daß ich das Harz auch bei Heiligenkreuz in der Lage der *Ostrea montis caprili* fand, wurde schon erwähnt; dort ist es selten.

Der Retinit in den Raibler Schichten der Tofanagruppe ist von besonderem Interesse, da auch in Nordtirol nach Pichlers Angaben sein „Kochenit“ im gleichen Niveau auftritt. Er beschrieb ihn aus den oberen Carditaschichten des Achental. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 207.)

Das Vorkommen des fossilen Harzes erinnert an die eingeschwemmten Bernsteinbrocken im marinen Krant (?) der samländischen Küste; analog ist auch die ganz jugendliche Anschwemmung bei Langenargen am Bodensee, von der Kirchner berichtet. Die mit Holzsplitterchen, Rindenfragmenten usw. zusammen abgelagerten Harzstückchen sind hier als Fichtenharz erkannt. Bei der Zerreiblichkeit dieser Stoffe können derartige Aufspeicherungen wohl immer nur in großer Nähe der Küste gedacht werden.

Das von Frau Maria Ogilvie-Gordon¹⁾ zuerst näher bezeichnete, ebenfalls in den Muren liegende dunkle, konglomeratische Gestein, welches die Fauna ihrer „oberen Cassianer Zone“ einschließt, erinnert wohl an die Pachycardientuffe der Seiser Alpe, ist aber petrographisch verschieden, da die Gerölle, auch die ganz rotgefleckten, scheinbar jaspisartigen, kalkiger Natur sind. Häufig sind wasserhelle Quarzkörner. Die Fauna ist durch das reichliche Vorkommen von Aviculiden bezeichnet, zu denen sich *Hologyra alpina*, *Neritaria similis*, *Zygopleura spinosa*, *Ptychostoma pleurotomoides*, *Myophoricardium lineatum*, *Myophoria decussata* u. a. gesellen. Einige Blöcke waren ganz erfüllt mit *Physocardia minor*, die der *Ph. Ogilviae* nahe steht. Die Schalen sind meist stark abgerollt. Diese Physocardien deuten auf Raibler, nicht auf Cassianer Alter hin.

Petrographisch ähnliche Gesteine, mit ziemlich der gleichen Fauna, jedenfalls mit viel Myophoricardien und Gastropoden, fand ich über der Kalkstufe, die Loretz als „Schlerndolomit“ bezeichnet und die ich zum Raibler Komplex ziehe.

Die Profile am Col dei Bos und am Übergang über den Lagacio habe ich genau untersucht. Dabei wurde eine Reihe von megalodontenführenden Zonen beobachtet, deren Studium erwünscht wäre. Selbst in roten Mergellagen kommen Megalodonten vor, allerdings nur kleine Formen. Die tiefste Megalodontenzone scheint auch *Craspedodon* zu enthalten.

Das wichtigste Glied unter dieser Serie ist der Oolith, der partiell ganz dolomitisiert ist und eine Menge Ammoniten enthält. Leider konnte ich nur wenige Fragmente aus dem Gestein befreien; verschiedene Arcestes und Nautilen sind am häufigsten. Sehr auffallend ist die rauhe Breccie, welche diesen Oolith überlagert und weithin die Decke des geneigten Plateaus bildet. Sie ist aus den Trümmern des Ooliths und eines streifigen Dolomits zusammengebacken, der im Liegenden der tiefsten Megaloduszone gelegentlich auftritt. Ammoniten sind häufig wie in dem Oolith und sehr

¹⁾ Vergleiche hier auch: M. Ogilvie-Gordon. On the Fauna of the upper Cassian Zone in Falzarego Vally, South. Tyrol. Geological Magazine Dek. IV, Vol. VII, No. 434. London 1900. Ferner: Über die obere Cassianer Zone an der Falzarego-Straße (Südtirol). Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 306.

Anmerkung der Redaktion.

bezeichnend sind die massenhaft ausgeschiedenen Quarzkristalle. Ich nehme an, daß die zwischen den Kalken eingelagerten nachgiebigen Mergelmassen eine seitliche Verschiebung ermöglicht haben, wobei die spröden Oolithe und die feingeschichteten Dolomite zum Teil zermalmt wurden. Von einer stärkeren Überschiebung kann hier keine Rede sein.

Erst unter der Oolithstufe folgt der Komplex der Sandsteine etc., der hier ähnlich ausgebildet ist wie überall an der Tofana und den mittleren Raibler Schichten angehört. Daraus folgt, daß die bankigen Dolomite des Logacio im Liegenden noch in das untere Raibler Niveau gehören. Der Abstieg über die Felsen bestätigt das, denn erst sehr tief treten die linsenförmig verbreiteten Lager mit Korallen etc. auf, die dem Vorkommen der Seelandalpe entsprechen.

Der Nuvolau bildet ein „Schlernplateau“ im Sinne von Loretz; überall sieht man Reste der roten Raibler Schichten sich von dem hellen Untergrund des „Schlerndolomits“ abheben. Die tiefen Einschnitte der Dolomitenstraße, wo sie sich unter dem Sasso di Stries nach Buchenstein hinuntersenkt, gewähren einen klaren Einblick und erweisen, daß auch die Unterlage noch zum Raibler Komplex gehört.

Der Sandstein, der in einem Bruch an der Straße abgebaut wird, ist durch einige Lagen bunter Mergel von dem dolomitischen Kalk im Liegenden getrennt; aber auch dieser ist noch von bunten, keuperartigen Bänken und Schlieren durchzogen. Erst in einiger Tiefe geht er in reineren und kompakteren dolomitischen Kalk über; dieser ist in einzelnen Bänken reich an Gastropoden und Sphärocodien. Noch tiefer folgen dolomitische Bänke mit vielen Korallen, die allerdings nur als Hohlräume erhalten sind. Die Straße ist hier ganz auf die rechte Seite der Schlucht übergetreten. Gegenüber sehen wir unter den Steilabstürzen kleinere Vorlieger sich über die Cassianer Schichten erstrecken, kleine Riffe, die sich in Cipitkalkmassen auflösen. Die Unterlage sind Cassianer Mergel, welche die Fossilien der Seelandalpe führen, also der oberen Stufe entsprechen.

Sehr wertvoll sind auch die Aufschlüsse bei Cinque Torri, am Gehänge gegen Falzarego. In die roten Letten sind Sandsteinhorizonte und Dolomite, beziehungsweise Kalke eingeschaltet, die eine reiche paläontologische Ausbeute gewähren. Besonders häufig ist hier *Craspedodon Hornigi* in einem sandigdolomitischen Lager. Auch Tornquist hat hier gute Stücke gesammelt, von denen ich eines noch nachträglich abbilden konnte. Der rasche Wechsel zwischen Letten und kalkigdolomitischen Linsen ist hier auffällig; es ist das Gegenstück der Gehänge über Pocol.

Die bisher betonte reiche Gliederung der Raibler Schichten geht an manchen Stellen sehr zurück; es fällt auf, daß dies fast immer der Fall ist, wenn man tiefer in die Kalkmassive eindringt. Wir machen diese Erfahrung in der Fanesgruppe, am Cristallo, am Sella, im Gebiete der Puez und in den Sextener Dolomiten.

Die Sandsteine, Tone, Kalke, Oolithe des Heiligenkreuzer Gebietes werden durch Steinmergel und Dolomit ersetzt. Beim Abstieg vom Fanesjoch in das Rautal quert man zuerst bunte Mergel in geringer Mächtigkeit, dann geschichtete Dolomite. Die Grenze gegen den Schlerndolomit, in den das Tal noch tief einschneidet, ist kaum festzustellen. Die Scholle sinkt gegen die große Dislokationslinie des Rautals ein, so daß man in diesem wieder von Wänden des Hauptdolomits umgeben ist.

Auch an der Forcella di Zumeles wird die keuperartige Fazies gegen das Innere des Cristallo durch einförmige dolomitische Gesteine ersetzt.

Über den Wiesen und Lärchenbeständen, die man von Tre Croci kommend wandert, erheben sich geschichtete Kalke, Vertreter des badiotischen „Schlerndolomits“. In den höhergelegenen Wiesen stecken schon rote Tone. Etwas weiter hinan wechseln tonige und kalkige Entwicklung mehrmals, während dicht neben der Forcella bunte Letten, Steinmergel und Estherien mit Gips-schichten anstehen. Wir haben hier scheinbar ganz schwäbische Entwicklung, Keuper, indessen ist die Zusammensetzung dieser bunten Letten doch eine vom deutschen Keuper abweichende. Bunte Mergel vom Travenanzestal, die Herr Dr. Lang für mich untersuchte, enthielten einen auffallenden Reichtum an schweren Mineralien, vor allem an Magnetit (75% des Rückstandes), daneben viel Zirkon, weniger Staurolith und selten Rutil und Granat. Den hohen Magnetitgehalt führt schon Loretz an. Diese keuperartige Fazies gehört zur Charakteristik der alpinen Raibler Schichten und ihres Übergangs zum Hauptdolomit.

Über ihnen folgen an der Forcella Teile des Hauptdolomits, in den sich infolge der nach Süden gerichteten Überschiebungen nochmals gelblich dolomitische Mergel und Steinmergel einschalten.

Wenn die Raibler Schichten, wie mehrfach im Sextener Gebiet, fast ganz in der Fazies des Hauptdolomits aufgegangen sind, wird man doch wahrscheinlich paläontologisch ihren Umfang abstecken können. Die Megalodonden sind verbreitet und gute Leitfossilien, auf deren stratigraphischen Wert neuerdings wieder Frech nachdrücklich hinweist.

Auch bei normaler Entwicklung macht besonders die untere Grenze der Raibler Schichten Schwierigkeiten, denen man durch die Einschaltung von Übergangsschichten nicht entgeht, auch nicht durch die Einführung einer „oberen Cassianer Stufe“ im Sinne von M. Ogilvie.

Knüpfen wir noch einmal an die Heiligenkreuzschichten an. Auch wenn wir die irrtümlich aus höheren Schichten in diese Stufe aufgenommenen Arten ausmerzen, bleibt doch ein Einschlag von Raibler Fauna übrig. Das stratigraphische Äquivalent muß aber, nach der stratischen Stellung zwischen Cassianellamergeln und „echten Raiblern“ der Kalkdolomitzug am Sett Sass sein. Daß die Korallen und Mollusken eines riffartigen Kalkkeiles den Grundzug der Cassianer Fauna bewahren, ist verständlich; auch diese ist charakteristisch besonders dort anzutreffen, wo oolithische Bänke und Riffkalk zerfallen. Ist der fazielle Rückhalt nicht gegeben, stellt sich die Raibler Tonung früher und deutlicher ein.

Auch der Vergleich mit dem Normalprofil von Raibl lehrt, daß unter den „echten“ Raibler Schichten der badiotischen Berge noch andere Schichten von Raibler Alter vorauszusetzen sind. Und es ergibt sich des weiteren, daß diese annektierten Schichten immer noch über den Mergeln liegen, mit denen an der Prelongei der Cassianer Komplex abschließt.

Suess und Mojsisovics teilten die Raibler Schichten in eine untere Gruppe, der die fischführenden Schiefer angehören, in die Raibler Schichten im engeren Sinne (besonders durch *Myophoria Kefersteini* gekennzeichnet) und in die obere Gruppe mit *Corbulopsis Rosthorni*, *Myophoria Whateleyae* etc. (Torer Schichten). Die mittlere Abteilung wurde dann noch weiter gegliedert, so durch v. Wöhrmann; dieser kommt zu der Aufstellung von fünf Abteilungen (a—e): Fisch-schiefer (über 300 m), Myophorienhorizont (Hauptlager der *Myophoria Kefersteini*, Solen-schicht, Lumachellen mit *Nucula*, *Mytilus* und Pustulariakernen), kohligter Horizont (Mergel mit *Myoph. Kefersteini*, Bänke mit „*Calamophyllia*“, Kohlenstückchen oder sogar Kohlenschmitzen in verschiedenen Bänken), Zwischendolomit (mit Hornsteinen) und Torer Schichten (in denen *Gervillia Bouéi*, *Myophoria Whateleyae*, *Corbulopsis Rosthorni*, *Ostrea montis caprilis*, *Pecten filiosus* bestimmte Lager bilden).

Die von der Nähe und Art der Küste so abhängige Ausbildung der Raibler Schichten bedingt einen raschen Wechsel und macht Parallelen im einzelnen gefährlich. Die Anhäufung bestimmter Leitfossilien ist nicht a priori eine gleichzeitige. Aber die Hauptgruppen des Raibler Profils und schließlich auch der Nordtiroler Ausbildung wird man auch in Enneberg und Ampezzo erkennen.

Man geht am besten von den mittleren Lagen aus. Die Trigonodusbänke von Ampezzo, der Sandstein mit *Metopias* bei Heiligenkreuz, die Myophorienschichten vom Sett Sass, Nuvolau, Crespeina und Sella bilden einen Komplex, in dem die Arten allerdings wechselnd auftreten und wandern. Er entspricht den kohligen Schichten des Raibler Profils samt den Myophorienschichten, dem Lunzer Sandstein und den eigentlichen Carditaschichten.

Für die unteren Raibler bleiben dann die Heiligenkreuzer Anoplophoraschichten und jene Kalke und Dolomite, die, wie sie, zwischen den echten Raiblern und den Cassianer Schichten (d. h. den oberen hellen Mergeln) eingeschlossen sind.

Die paläontologisch definierten Torer Schichten hören mit dem Überhandnehmen der Steinmergel, bunten Mergel, Gipsmergel etc. auf. Stur gibt in seiner Beschreibung von Raibl und Kaltwasser über der Schichtenreihe der *Corbula Rosthorni* noch Dolomitplatten, wechselnd mit lichtgrünlichen dolomitischen Kalkmergeln und dann geschichteten Dolomit mit Evinospongien an. An vielen Orten kann man diesen Übergang in bunte Letten und Steinmergel beobachten und ebenso hat man im Gebiete zwischen Boita und Gader als Abschluß der oberen Raibler und Übergang zum Hauptdolomit diese keuperartigen Mergel. Am Casadio, Cristallo, in der Fanes etc. sieht man sie seitlich in den unteren Teil des Hauptdolomits übergehen, aber es ist dies meist noch nicht die Zone der *Worthenia solitaria*. Wo die bunten Mergel von Hauptdolomit aus dieser Zone überlagert werden, schiebt sich trennend eine Abteilung bunter, geschichteter Dolomite mit *Megalodus Hoernesii* und *Craspedodonten* ein. Auch die tiefen Lagen des Hauptdolomits am Nuvolau, die zwar über den *Craspedodonten*schichten liegen, gehören noch nicht zur Zone der *Worthenia solitaria*. Sie führen eine Zweischalerfauna, in der sich *Myophoria ampezzana* und andere auszeichnen. Dieselben Myophorien fand ich an der Mendel in den Dolomitlagen, die sich an die Raibler Nonesite anschließen. Auch hier schalten sich am Abstieg nach Ruffré noch rote und grüne lettige Lagen dem Dolomit ein. An manchen Stellen greift die Fazies bunter Letten auch tief herunter bis zum sogenannten „Schlerndolomit“ von Ampezzo.

Anders als diese roten Letten sind die roten Schlernplateauschichten zu beurteilen, mit denen sie Loretz zusammengefaßt hatte. Sie sind faunistisch, stratigraphisch und petrographisch etwas anders; an einer Stelle der rechten Seite der Schlernklamm nehmen sie zwar den keuperartigen Habitus der Ampezzaner roten Mergel an, sind aber nochmals von einer Lumachelle mit Myophorien überlagert.

Sie entwickeln sich aus rotgefärbten, sphärocodenreichen Dolomiten, zerfallen oft zu einem dolomitischen Sand, der am Gehänge verwaschen wird, nehmen an anderen Stellen Melaphyrgerölle auf, werden tuffös — kurz, zeigen eine erhebliche Mannigfaltigkeit. Wo die Rotfärbung sich verliert, wie in der Nähe des Touristensteiges, sind sie von den grauen Raibler Schichten unter der Pordoispitze nicht zu unterscheiden. Außerhalb des Schlerngebietes ist diese intensive Rotfärbung nicht häufig, doch traf ich ganz analoge Gesteine am Crespeinajoch.

Gegenwärtig werden die Schlernplateauschichten oft als untere Raibler, die Pachycardientuffe auf der Seiser Alpe als obere Cassianer genommen. Richthofen hatte letztere als Raibler bezeichnet; der Höhenunterschied zwischen den fossilreichen roten Schichten auf dem Schlern und den tiefliegenden regenerierten Tuffen am Frombach ist für seine Auffassung der geologischen

Verhältnisse Südtirols von besonderer Bedeutung geworden. Mojsisovics wich von seinem Vorgänger weit ab, als er alle dunklen Tuffe des Seiser Alpgebietes, auch die über dem Tierser Alpl, für Wengener erklärte, eine Auffassung, die von einigen Geologen bis in die neueste Zeit festgehalten ist.

Ich greife auf die ältere Darstellung zurück. Die Konsequenz ist nicht eine unbedeutende Grenzregulierung, sondern die Annahme, daß im ganzen Gebiet der Seiser Alpe die kalkige Entwicklung die Bildung eines „Schlerndolomits“ aussetzte und daß die einander gegenüberstehenden Kalkstöcke Schlern und Langkofl auch getrennt entstandene Bildungen, also „Riffe“, waren.

Bei den Versuchen, die faunistischen Beziehungen zwischen den Pachycardientuffen und Schlernplateauschichten zu klären, stört der Umstand, daß die Verteilung der Fossilien innerhalb der Pachycardientuffe nicht genügend ermittelt ist. Es sind eine Menge Fossilien in die Sammlungen gekommen, die aus Blöcken in den Bachbetten stammen. Die Tuffe und tuffartigen Ablagerungen haben eine große Mächtigkeit, fossilführende Lagen setzen schon sehr tief ein und wiederholen sich mehrfach. Auch *Pachycardia* tritt, entgegen meiner früheren Annahme, schon ziemlich tief auf; die großen *Naticopsis neritacea* sind besonders schön in den Tuffen tief am Gehänge unter dem Sella (Pianatsch) zu sammeln.

An der Hand der reichen, meist von mir selbst zusammengebrachten Materialien der Tübinger Sammlung und mit Benützung der Angaben von Waagen, Broili und Blaschke kann ich folgende Übersicht der Schlernplateaufauna geben. Die neuen Arten sind im paläontologischen Teil kurz charakterisiert. Alle Arten sind in der Tübinger Sammlung vertreten.

Ich beschränke mich auf die Mollusken:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Patella Gremblichi</i> W. | 20. <i>Pedaiaella (Diasmos) seisiensis</i> Bl. |
| 2. <i>Scurria campanaeformis</i> Kl. sp. | 21. <i>Haliotimorpha Dieneri</i> Bl. |
| 3. <i>Lepetopsis Zitteli</i> Blaschke | 22. <i>Platychilina Wöhrmanni</i> Ko. (non <i>Camalloi</i> St.) |
| 4. „ cf. <i>petricola</i> Kittl. sp. | 23. <i>Neritaria Mandelslohi</i> |
| 5. <i>Worthenia canalifera</i> Mrs. | 24. „ <i>plicatilis</i> Mrs. |
| 6. „ <i>Arthaberi</i> Bl. | 25. „ <i>similis</i> Ko. |
| 7. „ <i>exsul</i> Ko. | 26. „ <i>cassiana</i> W. |
| 8. <i>Delphinulopsis binodosa</i> Mrs. | 27. <i>Tretospira multistriata</i> Ko. |
| 9. <i>Neritopsis armata</i> Mrs. | 28. „ <i>fasciata</i> Kittl |
| 10. „ <i>Waageni</i> Lbe. ¹⁾ | 29. <i>Ptychostoma Santae Crucis</i> Lbe. |
| 11. <i>Cryptonerita Sturanyi</i> Bl. | 30. <i>Pseudoscalites Wöhrmanni</i> Bl. |
| 12. <i>Pseudofossarus (Palaeonarica) concentricus</i> Mrs. | 31. „ <i>paucistriatus</i> R. |
| 13. <i>Pseudofossarus pyrulaeformis</i> Mrs. | 32. <i>Purpuroidea rablensis</i> Bl. |
| 14. „ <i>Kittli</i> Bl. | 33. <i>Angularia marginata</i> Ko. |
| 15. <i>Frombachia Uhligi</i> Bl. pr. p. | 34. <i>Prostyliifer paludinaris</i> W. sp. |
| 16. <i>Hologyra alpina</i> Ko. | 35. <i>Natica</i> sp. |
| 17. „ <i>carinata</i> Ko. | 36. <i>Amauropsis</i> |
| 18. „ <i>elevata</i> Ko. | 37. <i>Euchrysalis fusiformis</i> M. sp. |
| 19. „ <i>involuta</i> Kittl. | 38. „ (<i>Rissoa</i>) <i>tirolensis</i> Ko. |

¹⁾ Anmerkung. *N. decussata* habe ich nicht wieder gefunden. Meine frühere Bestimmung dürfte sich auf ungünstig erhaltene *N. Waageni* beziehen, die zahlreich vorliegt.

39. *Coelestylinia conica* M.
40. *Stotteri* M.
41. *similis* M.
42. *sphinx* Bl.
43. *Chemnitzia solida* Ko.
44. " *longiscata* Ko.
45. *Loxonema aequale* Ko.
46. *pyrgula* Ko.
47. *lineatum* Ko.
48. " *torritellaris* Kittl
49. *Zygopleura arctecostata* Mrs.
50. *cf. constans* bei Broili
51. " *sp. bei Broili (aff. arctecostata)*
52. *Zygopleura spinosa* Ko.
53. *obliquecostata* M.
54. " *tenuis* M.
55. *Walmstedti* Kl. sp.
56. *Katosira fragilis* Ko.
57. " *abbreviata* Ko.
58. *Hypsipleura cathedralis* Ko.
59. *Coronaria coronata* Ko.
60. *Promathildia colon* M.
61. *perarmata* M.
62. *subornata* M.
63. *rubra* Ko. n. sp.
64. *tirolensis* Ko. n. sp.
65. *eminens* Ko. n. sp.
66. *bolina* M.
67. " *pygmaea* M.
68. *Anoptychia multitorquata* M.
69. *Pustularia alpina* Eichw.
70. *Heterogyra Kokeni* Bl.
71. *Undularia subpunctata* M.
72. *Spirostylus subcolumnaris* M.
73. *Trypanostylus Konincki* M. (*Eustylus*)
74. *Pseudomelania Hagenowii* Kl. sp.
75. *Avicula Kokeni* W.
76. " *Tofanae* Bi.
77. *Pecten Zitteli* W.
78. " *Deeckeii* Par.
79. *Mysidiopora incurvostriata* G.
80. " *Readi* Broili
81. *Modiola subcarinata* Bi. var. *Broili*
82. *Modiola obtusa* Eichw.?
83. *gracilis* Kl.?
84. *Gervillia Paronai* Broili
85. *Cassianella decursata* Mrs.
86. *Hoernesia bipartita* Mer.
87. *Pinna Tommasii* W.
88. *Macrodon imbricarius* Bi.
89. *juttensis* Pichl.
90. *aff. Curionii* Bi.
91. " *cf. seisiensis* Broili
92. *Myoconcha parvula* W.
93. *Wöhrmanni* L. Waag.
94. *recta* Broili
95. *acquatensis* bei L. W.
96. *Trigonodus costatus* W
97. *minutus* W
98. *rablensis* Gr.
99. *intermedius* L. W
100. " *Bittneri* L. W.
101. *Pachycardia rugosa* H.
102. " *var. Haueri* Mojs. (L. W.)
103. *Myophoria Kefersteini* Mrs.
104. *Kefersteini* var. *Okeni* L. W.
105. (*Heminajas*) *fissidentata* W
106. *Kokeni* Bi.
107. *plana* W (?)
108. *Wöhrmanni* Bittn.
109. " *reducta* Ko.
110. *Myophoriopsis Richthofeni* Stur
111. *Gonodon astartiformis* M.
112. " *Mellingi* R.
113. *Sphaenola subquadrata* Par.
114. *Coelopsis affinis* Lbe.
115. *Trachyceras Archelaus* Lbe.
116. *Eutomoceras Dieneri* n. sp.
117. *Arcestes ausseanus* H.
118. *Joannites Klipsteini* Mojs.
119. " *cymbiformis* Wulf.
120. *Nautilus evolutus* Mojs.
121. " *Gümbeli* Mojs.
122. *Pleuronautilus Tommasi* Par.
123. *Orthoceras dubium* H.
124. " *triadicum* Mojs.
125. *Aulacoceras* sp.

Läßt man zunächst die Cephalopoden beiseite und zieht man ungenügend charakterisierte Arten ab, so bleiben rund 100 Arten, von denen die allermeisten auch in den Pachycardientuffen vorkommen, unter ihnen so bezeichnende, wie *Haliotimorpha Dieneri*, *Palaeonarica Kittlii*, *Pustularia alpina*, *Tretospira multistriata*, *Pecten Zitteli*, *Hoernesia bipartita*, *Trigonodus costatus*, *Tr. rablensis*, *Pachycardia rugosa*, *Myophoria Kefersteini*, *M. fissidentata*, *M. Kokeni*, *M. Wöhrmanni*, *Gonodon Mellingi*.

Die Cephalopodenfauna der Pachycardientuffe ist arm und noch wenig bekannt. Mir liegen von der Fundstelle am Quellbach des Frombaches einige Formen vor, die zwar in der Schlernfauna nicht vorkommen, aber an sich für karnisches Alter dieser Tuffe sprechen. Ich bestimmte *Nautilus brevis* Hauer, *N. brevis* Mojs., *Celtites laevidorsatus* Hauer, *Celtites* cf. *rectangularis* Hauer, *Lobites ellipticus* Hauer aff. *compressa* (ähnlich der var. *complanata* Renz, allerdings auch ähnlich dem *L. Bouéi* Mojs.), *Mojsisovicsites* sp., *Margarites* sp., *Buchites* aff. *modesto* Mojs., *Anatomites* aff. *Burmeisteri* Mojs.

Auffällig gegenüber dem Schlern ist das Fehlen der *Joannites*, die dort recht häufig sind, und der Trachyceren. Jedenfalls handelt es sich um eine karnische Fauna, die verschieden ist sowohl von der in den Wengener Schichten der Seiser Alpe gesammelten, wie auch von jener der oberen Cassianer Schichten (mit *Trach. Aon.* und *Badiotites Eryx*).

Vor längeren Jahren wurden die Versteinerungsfunde bekannt, die in den oberen Lagen des „Schlerndolomits“ gemacht sind; wo der Touristensteig sich auf das Plateau zieht, entdeckten Reade u. a. eine besonders an Zweischalern reiche Fundstätte. Man hat sie mit den oberen Pachycardientuffen der Seiser Alpe parallelisiert, obwohl der paläontologische Anhalt dazu eigentlich recht dürftig war. Es handelt sich um relativ wenige Arten, die allerdings in großer Individuenzahl vorkommen, z. B. *Gervillia Rothpletzi* Broili, *Mysidioptera acuta* Broili, *Myoconcha lombardica* Parona, *Avicula pannonica* Bittn., *Perna Bouéi* u. a.¹⁾ Eines ist zweifellos, daß diese Schichten von Raibler Alter sind.

Daß die Serie der Raibler Schichten nicht mit den roten Bänken an der Schlernklamm beginnen kann, geht schon aus dem Vergleich mit dem Tofanagebiet und Raibl selbst mit Gewißheit hervor. Wir haben schon früher²⁾ die im Liegenden befindlichen Dolomite bis zum Melaphyr der Klamm noch in die Raibler Serie einbezogen. Der Dolomit mit *Perna Bouéi* — ich lege auf das Auftreten dieser bisher nur aus Raibler Schichten bekannten Art mehr Wert als auf die mit der Seiser Alpe gemeinsamen Arten — nimmt stratigraphisch ein höheres Niveau ein als jene „geschichteten Dolomite“, d. h. er gehört schon in die Serie der Schlernplateauschichten. Tuffartige Schichten, reich an *Myophoria Kefersteini*, aber auch an kohligen Pflanzenresten und Gagat stehen wenige hundert Schritte südlich an und sind im Zusammenhang mit den roten, gagatführenden Schichten, auf die hier das System der roten Schlernplateauschichten reduziert ist.

Man kann die versteinierungsführenden Dolomite des Touristensteigs noch weit verfolgen. Sie treten in engste Verbindung mit den auffallenden Sphärocodiendolomiten der Roterdspitze, in denen sie wie auch die Thecosmiliendolomite Einlagerungen bilden, welche im wesentlichen die oberen Niveaux innehalten. Sie sind eine rein dolomitische Fazies der roten Schichten, die auch meist im Hangenden der Sphärocodiendolomite auftreten, aber sich deutlich aus ihnen entwickeln. Die versteinungsreichen Aufschlüsse in der Nähe der Cassianskapelle lassen dies klar erkennen. Gegen den Rand der Seiser Alpe hin nimmt die Dolomitisierung auffällig zu; auf dem Roterd-

¹⁾ Nach den von mir gesammelten Stücken der Tübinger Sammlung.

²⁾ v. Wöhrmann und Koken, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1893.

plateau erreichen die runden Knollen der Sphärocodien bedeutende Größe und fallen in Menge aus dem grusigen Gestein. Sie wiederholen sich auf dem Gipfel des großen Roßzahns und lassen sich nach Westen bis zum Burgstall verfolgen, hie und da überlagert von der weicheren roten Lage, mit ihrem Bohnerz. Hier ist nirgends ein Sprung.

Gegen die Seiser Alpe biegen sie sich deutlich hinab und bilden die höchste der in die Tuffazies herabsinkenden Platten, welche unten abreißt, ohne ihre Fortsetzung zu finden. Die Pachycardientuffe, die am oberen Frombach noch von Schichten mit rauhen Kalken überlagert werden, entsprechen nicht dieser höchsten Platte, sondern etwas tieferen; man kann sie im Ochsenwaldbach in ziemlich zusammenhängendem Zuge bis zu jenen häufig unterhöhlten Kalkterrassen verfolgen, deren schon Mojsisovics erwähnt und im Streichen der Schichten nach Westen bis über die von mir beschriebenen Profile hinaus.

Hier hängt am Schlern die ganze Schichtenserie bis zu den tiefsten Wengener Kieselkalken, die im Gebiete des Ochsenwaldes in den Schrundrissen des Melaphyrs kleben. Im Süden beginnt unter den oberen Melaphyren des Plätschentals, Schafatsch und Schlern der unegliederte Dolomit, dessen obere, rauhere Lagen möglicherweise auch noch dem Raibler Komplex angehören. Nach einzelnen Funden in der Schlernklamm möchte ich annehmen, daß das Niveau der Wengener Zone hoch hinaufreicht und sich dem Raibler so nähert, daß für die Entwicklung eines Cassianer Dolomits wenig Platz bleibt.

An anderer Stelle habe ich ausgeführt, wie mächtig der Dolomit Wengener Alters in den Fassaner Bergen ist und daß dort, jedenfalls an vielen Stellen, die Cassianer Schichten ganz fehlen. Auch am Cislun geht er hoch hinauf und am Mendelpaß liegen nach meiner Auffassung die „Nonesite“ unmittelbar auf Wengener Diploporenkalken.

Der Melaphyr des Schlerms ist schon früher als Raibler bezeichnet. Nach Diener und Rothpletz steht er nicht in Zusammenhang mit dem Melaphyr der Tierser Alps; immerhin ist die Unterbrechung keine bedeutende.

Vom Tierser Alpl verläuft der Zug des Melaphyrs einerseits im Sockel der Roßzähne, anderseits am Rosengarten entlang bis zum Bärenloch. Hier setzt er aus, indessen kommt schon auf Kuppe 2368 *m* der Karte ¹⁾ wieder Melaphyr zum Vorschein, setzt nochmals aus und geht dann von Kuppe 2369 *m* an unter dem Roterdsteig her nach Westen bis zu der großen Unterbrechung im Plätschentale. Unter dem Kranzesbüchl (2469 *m* der Karte) tritt er wieder auf und läßt sich nun zusammenhängend bis zum Tschafatsch und über den Schlerngraben hinaus bis zur östlichen Seite der Violer Klamm verfolgen. Auch die Melaphyrreste auf dem Mittagkofl gehören wohl dazu.

Wenn man den Verlauf auf der Karte einträgt, so sieht man, daß der Melaphyr im Westen eine Decke bildet, die in der Gegend des Tschafatsch und Mittagkofl am breitesten war. Das Vorkommen zwischen Tierser Alpl und Bärenloch macht zwar den Eindruck eines Ganges, aber hier verläuft ein Knick zwischen Rosengarten und Schlern; der Melaphyr, der auch Apophysen durch den Malignonkalk sendet, ist bei der Bewegung der großen Dolomitmassen gegeneinander verbogen, zerquetscht und verruscht.

Der Melaphyr des Tierser Alpls zieht sich mit den Roßzähnen hin und bleibt durch mächtige Tuffmassen getrennt von jenem Melaphyr, der am Fuße des Malignon durchbricht und hier bei ca. 2150 *m* von Cassianer Schichten (vermutlich unteren) überlagert wird ²⁾.

¹⁾ Karte der Rosengartengruppe in Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpen-Vereins 1898.

²⁾ E. Koken, Geol. Beitr. aus Südtirol. N. Jahrb. für Mineral. etc. 1906. Bd. II.

E. Koken: Schichten von Heiligenkreuz. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. XVI. Band, 4. Heft.)

Es liegen zwei zeitlich geschiedene Eruptionen vor; die ältere gehört zu dem in Fassa weitverbreiteten System, wie eine Begehung des Val Udai und Monte Donna lehrt. Die jüngere tritt in Beziehung zu den Pachycardientuffen. Unter dem Kamm der Roßzähne liegt die obere Grenze des Melaphyrs noch bei 2400 *m*, senkt sich aber gegen Norden, so daß an der Nordseite des Mahlnechtalps der Melaphyr, hier in Verbindung mit fossilführenden Tuffen, in 2200 *m* angetroffen wird. Diese fossilführenden Tuffe kann man auf der Nordseite an dem von Bächen tief gefurchten Gehänge verfolgen, zwischen Goldknopf und Wiedner und darüber hinaus bis zu dem Kamm (Christ, Cresta), der die Platten mit dem Furscher Stall verbindet. Die rauen Kalke des Furscher Stalls, des Goldknopf und Grunserbühl sind, wie alle älteren Beobachter annahmen, die letzten Ausläufer der Dolomite der Roßzähne und der „Platten“, welche stark gegen die Seiser Alpe einfallen. Sie liegen tiefer als die oberen Raibler Dolomite mit Thecosmilien, welche sich über die „rote Erde“ ausbreiten und vielleicht in Beziehung zu den Raibler Dolomiten des Malignongipfels stehen, sind aber jünger als der Schlerndolomit unter dem Melaphyr.

Die Roßzahndolomite und die Schichten in ihrem Liegenden (aber über dem Melaphyr) sind nicht fossilfrei und es wäre hier Gelegenheit, durch sorgfältiges Sammeln paläontologisches Material für die Altersbestimmung zu gewinnen. Ich habe in den rauen oberen Dolomiten viele Korallen, stellenweise, so beim Überschreiten des Kammes etwas nördlich vom Tierser Alpl, auch reichlich Cidaritenstachel, *Orthoceras* sp., *Worthenia* sp. gesammelt.

Steigt man vom Mahlnecht direkt zu den Roßzähnen hinauf, so kommt man zu dem Melaphyr, der hier auffallend sphäroidisch abgesondert ist. Auf diese Stelle ist vor 100 Jahren zum erstenmal hingewiesen von Brocchi in seinen *Memoria mineralogica sulla Valle di Fassa*. Milano 1811! Die Sphäroide sind durch radiale Sprünge geteilt, sedimentäres Material hat sich in die Zwischenräume gezogen. Die Bildung dieser auf dem Melaphyr sich aufbauenden Sedimente bietet viel Interessantes. Ein Agglomerat, das aus Tuff, Melaphyr- und Kalkfragmenten sich zusammensetzt und fast ungeschichtet ist, wird mehrmals durch Einschaltungen von viel regelmäßigerer Bildung zerlegt. Unten sind es sehr feine, geschichtete Tuffe mit schlechten Pflanzenresten, etwas darüber folgt ein rauher Kalk, der oft aus einzelnen Trümmern nur locker zusammengehäuft erscheint, dicht daneben aber zu einer ganz zusammenhängenden Lage sich zusammenschließt. Er enthält gut erhaltene Versteinerungen, doch ist die Stelle nicht groß und bisher nicht viel gesammelt. Eine neue Nautilusform, *N. dolomiticus* (im Anhang beschrieben), ist zu einer sicheren Altersbestimmung leider nicht zu verwerten, ebensowenig die Brachiopoden und Crinoidenreste, die ich von dort noch besitze, aber ich glaube doch, daß hier eine paläontologische Entscheidung möglich wäre.

Ähnliche Profile bietet der Abhang über dem Tierser Alpl. Melaphyr und grünlicher Tuff bilden die Basis; es folgt ein Agglomerat, in dem Sphärocodien vorkommen, dann ein feingeschichteter Tuff, der besonders an einigen herausgewitterten Felsen auffällt. Darüber liegen rauhe, oft rote Kalke (Cipitkalke) mit Tuff- und Melaphyreinschlüssen, die schlecht erhaltene Versteinerungen führen; die bizarren Felstürme der Roßzähne, die sich über ihnen erheben, bestehen aus grauem und weißen Dolomit. Korallen sind häufig.

Vergleiche mit der germanischen Trias.

Nur wenige Worte seien diesen etwas in Mißkredit stehenden Vergleichen gewidmet. Ich habe früher darauf hingewiesen, daß die Gausinger Schichten, die auch räumlich zwischen

alpiner und germanischer Trias vermitteln, einige wertvolle Anhaltspunkte liefern. Ihre Fauna hat mehr alpine Elemente als die Keuperschichten der zentralen Gebiete Deutschlands¹⁾. Da ich die engste Verwandtschaft der Gausinger *Myophoria vestita* und der Raibler *M. Whateleyae* nachweisen konnte, gewinnt diese Zone der *M. Whateleyae*, wie ich sie nennen möchte, eine erhöhte Bedeutung. Daß in Gausingen neben indifferenten Aviculiden, auf die ich mich nicht stützen möchte, auch eine kleine *Cardita* aus der Verwandtschaft der *Cardita Gümbeli* auftritt, ist ebenfalls sehr wichtig.

Myophoria vestita, *bisculpta*, *Whateleyae* sind nach bisheriger Erfahrung auf die Raibler Schichten beschränkt²⁾. In St. Cassian kommen sie nicht vor, ebensowenig kenne ich sie aus äquivalenten Kalken. Sie fehlen dem Rhät und so weit ich die Formen des Hauptdolomits nachprüfen konnte, sind sie auch in diesem nicht vertreten.

Sehr interessant ist die Auffindung von *Myophoria vestita* durch Tornquist in der katalonischen Trias. Aus der Angabe, daß sie nur acht radiale Rippen trägt, könnte man folgern, daß es sich um *M. Whateleyae* handelt, die sich meist durch geringere Anzahl der Rippen von der echten *M. vestita* auszeichnet. Beide Formen sind in den oberen Raibler (Torier) Schichten Südtirols häufig gefunden, aber bisher nie im Hauptdolomit, obwohl in diesem Myophorien in ziemlicher Verbreitung vorkommen. Wenn nach so spärlichen Dokumenten eine Parallele gezogen werden darf, so möchte ich jene spanischen Dolomite lieber als Raibler Dolomite denn als Hauptdolomit ansprechen. Daß die Gausinger Fauna durch die südfranzösische Bucht aus mediterranen Gewässern eingewandert ist, erscheint hiernach immer wahrscheinlicher. Aber notwendigerweise muß auch das Südtiroler Gebiet seine Verbindungen mit dem spanischen gehabt haben, wie denn die ganze Keuperfolge sich hier ähnlich entwickeln kann wie dort im Westen.

Da die Gausinger Schichten über dem Schilfsandstein lagern, so liegt es nahe, die Sandsteinfazies, die unter der Myophoriazone Südtirols angetroffen wird, mit dem Schilfsandstein zu vergleichen. Floristische Begründungen sind, wie oft ausgesprochen, nicht gut verwertbar; wohl aber ist das Vorkommen von *Metopias*, der charakteristischen Stegocephalenform unseres schwäbischen Schilfsandsteines, von Bedeutung.

In der Lehrbergschicht von Eisbach bei Gaildorf hat Rau eine Bank gefunden, die erfüllt von einem großen *Trigonodus* ist. Zeller hat sie mit meinem Material aus den Alpen vergleichen können, und zwar als *Tr. Keuperinus* von der Art der retinitführenden Oolithe von Cortina getrennt gehalten, aber doch auf die große Ähnlichkeit hingewiesen. Der von ihm angeführte Unterschied — daß das Hinterende der Cortineser Form schmaler auslaufe — ist in Wirklichkeit kaum vorhanden und wird mehr durch die verschiedene Erhaltung vorgetäuscht. Ich will die Identität mit der Art, die inzwischen durch L. Waagen als *Tr. Bittneri* beschrieben ist, nicht als bewiesen hinstellen, aber außerordentlich nahe verwandt sind sie auf jeden Fall. So werden auch diese großen Trigonodonten, die wie die Gausinger Fossilien über dem Schilfsandstein auftreten, von Bedeutung für unsere Parallelisierungsversuche.

Wenn wir nun berechtigt wären, in dem Komplex der Lunzer Sandsteine Äquivalente unseres Schilfsandsteines, in den Trigonodusbänken darüber und in

¹⁾ Die Angabe Gümbels (1861, Geogr. Beschr. d. Alpengeb., I. 213), daß bei Bayreuth *M. Whateleyae* neben *M. Kefersteini*, *M. curvirostris*, *Cardita crenata* etc. gefunden sei, ist später nicht wiederholt worden.

²⁾ Tornquist, Die außeralpine Trias auf den Balearen und in Katalonien. Sitz.-Ber. d. Ak. d. Wiss. 1909. XXXVI. 902 ff.

den Schichten mit *Myophoria Whateleyae* und *vestita* solche der unteren bunten Mergel inkl. der Lehrbergbank zu sehen, so würde für den oberen Abschluß der Raibler, bzw. Torer Schichten jener Teil der bunten Mergel, der über dem Kieselsandstein lagert, ein auch in der Fazies oft bestechend ähnliches Äquivalent darstellen.

Die Schichten von Heiligenkreuz, d. h. die Anoplophoren- und Ostracodenmergel müßten dann dem schwäbischen Gipskeuper entsprechen.

II. Paläontologische Beiträge.

Metopias Santae Crucis n. sp.

Taf. I und Taf. II, Fig. 1—9.

Die hier unter der Bezeichnung *Metopias santae crucis* beschriebenen Reste entdeckte ich im August 1906 in den groben, konglomeratischen Sandsteinen, welche nördlich der Kapelle von Heiligenkreuz anstehen. Es gelang mir damals nicht, den großen Block, der sie enthielt, so zu verkleinern, daß ein Transport möglich gewesen wäre; ein Versuch, durch Führer das Stück bergen zu lassen, verlief ergebnislos. Im Oktober, nach Beendigung der Herbstmanöver, suchte ich Heiligenkreuz nochmals auf; leider war schon manches Stück abgebröckelt und im Schutt verschwunden, jedoch konnte nunmehr der Teil des Blockes, in dem die Knochen saßen, abgesprengt und in das Tal geschafft werden. Vorsichtiges Herausarbeiten des geretteten Restes und mühsames Anpassen der aufgelesenen Fragmente haben noch zu einem befriedigenden Resultat geführt.

Zum erstenmal liegt ein Schädel eines alpinen Stegocephalen vor, der zwar stark beschädigt, aber doch so erhalten ist, daß die Stücke sich gegenseitig ergänzen.

Von dem aus dem Block herausgearbeiteten Schädel sind die Knochen des Daches abgesprungen und man sieht durch dieses, von oben, auf den Gaumen, die Gaumendurchbrüche, die Choanen und die Foramina incisiva; von der linken Seite fehlt ein größeres Stück.

Der hintere Teil des Schädels ist durch einen Sprung vom vorderen getrennt und an ihm ließ sich auch die Unterseite freilegen, was vorn wegen der Dünne der Gaumenknochen nicht gewagt werden konnte. Hinterhaupt, Gehörregion und Quadratum sind recht gut erhalten und lassen interessante Einzelheiten erkennen.

Die Schädeldecke ist zum großen Teil abgesprungen und die zusammengelesenen Platten sind sehr fragmentarisch. Das Fehlende läßt sich aber gut ergänzen, da der Abdruck der Oberseite des Schädels zum größten Teil gerettet ist. Damit ist der Schädel in seinen wesentlichen Einzelheiten bekannt.

Die Einreihung bei *Metopias* ist gegeben durch die Lage der Augenhöhlen im vorderen Teil des Kopfes, die getrennten Foramina incisiva, die epiotischen Einschnitte (die nicht, wie bei *Cyclotosaurus*, zu einem Foramen geschlossen sind), die Skulptur des Schädeldaches, den Verlauf der Schleimkanäle und durch die Bezahnung.

Die Feststellung der Gattung *Metopias* in den Raibler Schichten ist stratigraphisch von Bedeutung. Unsere großen Stegocephalen sind wichtige, auf gewisse Schichten begrenzte Leitformen und dem Vergleich der Raibler Schichten mit dem Keuper wird dadurch eine

neue Stütze gegeben. Das Auftreten unserer Stegocephalen im Bereiche des alpinen Trias ist aber auch interessant für die Diskussion über die physikalisch-klimatischen Zustände des germanischen Keupergebiets.

Paläontologische Beschreibung.

Oberseite des Schädels. Das Bild ist zu kombinieren aus dem Abdruck des Schädels im Gestein (Taf. I), aus einzelnen erhaltenen Resten der Schädeldecke und aus dem auf Taf. II abgebildeten großen Stück, an dem die hintere Partie und die randlichen Teile der Kiefer erhalten sind.

In der Reihenfolge der Beschreibung richte ich mich nach E. Fraas, um den Vergleich mit *Metopias diagnosticus* zu erleichtern.

Der Umriß des Schädels ist gerundet dreiseitig, mit breitem runden Schnauzenteil.

Sehr weit vorn liegen die Nasenöffnungen; sie sind regelmäßig elliptisch und verhältnismäßig recht groß. Die inneren Nasenöffnungen der Choanen liegen bedeutend weiter rückwärts, der Verlauf der Nasengänge ist daher stark nach rückwärts gerichtet.

Die Augenhöhlen liegen ebenfalls stark nach vorn; am besten ist ihr unterer Rand in Taf. II, Fig. 1 zu erkennen. Ein kleiner Teil des vorderen Randes ist an dem Stück Taf. I zu erkennen. Die Umrißform ist leider nicht rekonstruierbar, dürfte aber kaum von der bei *M. diagnosticus* verschieden gewesen sein.

Das Parietalloch ist relativ klein, oval, weit nach hinten gelegen. Im Gegendruck des Schädeldaches tritt es als Zapfen hervor, an den abgeriebenen Knochen selbst ist es weniger zu erkennen.

Die Ohrenschlitze am Hinterrande des Schädels sind scharf ausgeprägt. Die Epitikalplatten wenden sich gegen außen und springen recht weit vor. Zwischen ihnen bildet der Hinterrand des Schädels eine sehr gleichmäßig konkave Kurve.

Die Skulptur ist sowohl im Gegendruck wie an einzelnen Platten vorzüglich erhalten. Ich bemerke, daß unter anderem aus dem ganzen zwischen Orbiten und Narinen gelegenen Teile des Gesichtsschädels die Knochenplatten selbst vorliegen.

Vorwiegend ist die Skulptur durch schmale, gebogene Leisten charakterisiert, welche durch breitere Zwischenräume getrennt bleiben. Die im hinteren Teile, besonders hinter dem Foramen parietale herrschenden Grübchen kommen durch netzförmige Anastomosen dieser Leisten zustande.

Die Anlage folgt dem bei *M. diagnosticus* bekannten Plan, doch ist das Grübchenfeld zwischen den Augenhöhlen sehr eingeschränkt gegenüber dem breiten Raum, den es bei *M. diagnosticus* einnimmt. Auch hier besteht die Skulptur fast ganz aus langgezogenen Leisten. Die an die Berippung einer Muschel erinnernde Skulptur der Squamosa ist in beiden Arten fast übereinstimmend.

Die eigentliche **Schädeldecke** ist besonders nach dem auf Taf. I dargestellten Stück (Ausguß der im Sandstein erhaltenen Abdrücke) rekonstruierbar. Die Kiefer haften zum Teil noch an dem auf Taf. II, Fig. 1, abgebildeten Stücke, an dem auch sowohl der Vorderrand der Schnauze wie die hintere Region der Parietalia etc. erhalten ist; dazu kommen noch zahlreiche isolierte Fragmente der Schädelknochen, von denen einige nicht unwichtig sind. Die Anordnung der Platten ist die von *Metopias diagnosticus* bekannte.

Die sogenannten Supraoccipalplatten (besser Supradermalia) bilden zusammen ein fast quadratisches Rechteck, sind aber schwer gegen die sich seitlich anschließenden Epitica und Supra-

temporalia (Squamosa antt.) abzugrenzen. Die Skulptur besteht aus ziemlich isodiametrischen Gruben; längere Furchen und Kämme treten in der Skulptur nicht hervor.

Die Epiotica sind kleinere, dreiseitige, schwächer verzierte Platten, welche die innere Begrenzung der Ohrschlitze abgeben. Supraoccipitalia und Epiotica schneiden in einer sehr gleichmäßigen Kurve gegen hinten ab und sind das eigentliche Dach der Hinterhauptpartie.

Die Parietalia sind, der nach vorn verschobenen Lage der Augenhöhlen entsprechend, nach vorn stark verlängert. Im hinteren Teil herrscht die Grubenskulptur, vorn gleichmäßig, fast parallel verlaufende Rippen. Das ovale Parietalloch liegt ganz im hinteren Drittel.

Seitlich, etwa bis dorthin, wo die Verschmälerung der Parietalia und die entschiedene Konvergenz ihrer seitlichen Grenzen eintritt, liegen die Supratemporalia (Post frontale II), die hinten an die Epiotica stoßen, seitlich an die großen, muschelförmigen Squamosa (Supratemporalia antt.). Auf den Supratemporalien wird der hintere Teil eines Schleimkanals sichtbar; dasselbe Verhalten zeigt *Metopias diagnosticus*.

Die Squamosa sind beiderseits stark verdrückt, man kann aber den Umfang nach der charakteristischen Skulptur leicht feststellen. Diese besteht vorwiegend aus divergentstrahligen Rippen, deren Ausstrahlungspunkt in der Nähe der Ohrenschlitze sich befindet; dort ist die Skulptur grubig.

Weiter nach vorn folgen auf die Parietalia die Frontalia, welche umgekehrt wie diese hinten verschmälert, vorn breit sind. Sie verschränken sich zackig mit den Parietalien und grenzen in scharf heraustretender Quernaht an die Nasalien. Ihre Skulptur besteht wesentlich aus Rippen, welche sich um das mittlere Plattenfeld ordnen; diese Mitte selbst zeigt einige Gruben, aber bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei *Metopias diagnosticus*.

Sehr bezeichnend für *Metopias* ist die Gestalt der Nasalia, welche zusammen ein Dreieck mit eingebogenen Seiten und abgestumpften Ecken bilden; gegen die nach vorn gerichtete Spitze konvergieren die Äste der Lyra. Die Nasalia bilden den hinteren Rand der Nasengruben, an deren Umrandung vorn die kurzen Prämaxillaria, seitlich und hinten die Maxillaria beteiligt sind.

Die Oberkiefer liegen als schmale Flächen unter den viel mehr in die Breite entwickelten Jugalien und sind nur der Länge nach gefurcht und gefasert, während die Jugalia zwar unten auch ziemlich einfach, oben aber kräftig skulpturiert sind. Nach vorn entwickeln sich die Maxillaria plötzlich stärker in die Breite, so daß sie hier mit den Nasalien in Kontakt kommen.

Das Jugale bildet den unteren Rand der Augenhöhle (vgl. Taf. II, Fig 1), an deren Begrenzung bei *Metopias diagnosticus* noch drei Knochenplatten teilnehmen, deren Benennung etwas diskutabel ist. Den vorderen Rand umschließt jedenfalls ein Präfrontale, dessen Naht mit den Nasalien auch bei unserem Stück deutlich heraustritt. Auf ihm krümmt sich der Lyrakanal wieder nach innen.

Die nach hinten liegenden, vom Augenhöhlenrand sektorenartig gegen die Mitte des Schädels gerichteten Platten können beide als Postfrontalia bezeichnet werden, doch man nennt nur die obere, welche an das Frontale stößt, Postfrontale, die untere, über dem Jugale gelegene, Postorbitale. Nennen wir das bei E. Fraas als Squamosum eingetragene Stück nicht Supratemporale, sondern Postorbitale, so muß es Postorbitale II, das vordere Postorbitale I heißen. Die Abgrenzung des sogenannten Lacrymale, welches ebenfalls von der Lyra durchzogen und unter dem auf Taf. I abgebildeten Komplex jedenfalls enthalten ist, kann ich nicht sicher angeben; sie wird wie bei *M. diagnosticus* verlaufen.

Die als Lyra bekannten Furchen treten sehr deutlich hervor und sind noch über der Orbita im Bereiche des Postfrontale sichtbar. Dann kann man sie nicht mehr verfolgen. Der auf dem Supratemporale erkennbare Gang gehört schon zu dem System, welches bei *Mastodonsaurus* die Gegend des Squamosum umzieht.

Unterseite. Der vordere Teil des Gaumens ist von oben entblößt. Die Nähte sind, mit Ausnahme der die Zwischenkiefer sagittal trennenden, schwer zu erkennen. Unter dem hinteren Teil liegen einige Reste der Kehlbrustplatten, aber ihre Umrisse lassen sich nicht mehr angeben. Nur die Skulptur verrät den Charakter dieser Fragmente.

Die *Foramina incisiva* sind ganz von den Zwischenkiefern umschlossen, durch eine breite Brücke voneinander getrennt, elliptisch, schräg gestellt.

Die Choanen sind groß, elliptisch, mit ebenfalls schräg gestellten Hauptachsen; es ist nur die der rechten Seite erhalten, deren Außenrand durch Fragmente anderer Knochen bedeckt ist. Vorn und median sind sie vom Vomer begrenzt, hinten von dem Palatinum, dessen Naht gegen den Vomer noch leidlich deutlich ist. Man kann seine Abgrenzung nach der Faserung der Knochen noch besser erkennen, denn diese läuft im Palatinum senkrecht zu der des mittleren Vomerteiles. Daß die Vomer paarig waren, ist anzunehmen, aber nicht deutlich erkennbar. Die Pterygoide sind stark ausgeschweift, senden einen kürzeren Fortsatz nach hinten und außen zum Quadratum, einen viel längeren, schlanken und nach vorn wenig verbreiterten, nach vorn und außen bis zum Kontakt mit dem Palatinum und Maxillare. Sie scheinen mit dem Parasphenoid nahtlos verwachsen zu sein. Dieses verlängert sich in einen kräftigen, langen vorderen Fortsatz. Die Knochen der hinteren Partie sind stark verschoben, doch erkennt man eine isolierte Basilarplatte von gerundet rechteckiger Form. Die seitlichen Kondylen des Hinterhauptes sind aus ihrem Lager herausgedreht.

Seitlich sieht man in Taf. II, Fig. 1 den Unterrand der Squamosa, mit dem sich eventuell ein Quadratojugale vereinigt und das kräftig entwickelte Gelenk des Quadratus für den Unterkiefer.

Hinterseite des Schädels. Obwohl sie stark verdrückt ist, läßt sie doch einige interessante Züge erkennen. Die Exoccipitalia sind nach rechts gedrückt und, da sie von mehreren Löchern durchbohrt sind, nach diesen aufgesplittert. Sie hängen mit den kondylaren Partien zusammen, welche nicht aus einem basioccipitalen Knorpel hervorgegangen sein können, da ein deutliches Hypoglossusloch im linken Kondylare sichtbar ist.

Die Gelenkflächen der beiden Kondylen sind übrigens nicht einfach konvex, wie sie E. Fraas von *Mustodonsaurus* darstellt, sondern sattelförmig gebogen, die Kondyli selbst nach außen verschmälert.

Die Gegend des Quadratus und Gehörganges ist wesentlich anders, als sie bisher dargestellt wurde. In Taf. II, Fig. 3 sieht man deutlich, daß der sogenannte Ohrschlitz durch eine vom Squamosum bis zum hinteren Pterygoidflügel glatt heruntersetzende Wand begrenzt wird. Der Meatus auditorius liegt gar nicht hier, sondern zwischen Quadratum, Pterygoid und Squamosum, wo sich über dem Unterkiefergelenk eine tiefe, breite Höhlung zeigt. In dieser liegen noch Knochenreste, die ich auf den Stapes beziehe.

Die Bezahlung ist dieselbe wie bei *Metopias diagnosticus*. Die Fangzähne (Taf. II, Fig. 8, 9) sind ziemlich groß, aber doch immerhin schwächlich wie die ganze Bezahlung. Die Zähne des Zwischenkiefers sind relativ lang und schlank, die der Maxillaria und Palatina kürzer, derber und tiefer gefurcht. Ein Bruchstück des Schädels, an dem der Kontakt zwischen Maxillare, Jugale

und Palatinum und Reste der Bezeichnung sichtbar sind, habe ich Taf. II, Fig. 4–6 abbilden lassen. Die Vomer sind von der Unterseite nicht freigelegt, so daß ich über ihre Bezeichnung nichts aussagen kann.

Beziehungen zu anderen Gattungen.

Daß es sich nur um *Metopias* handeln kann, habe ich oben vorangestellt. Die Hinterhauptskondylen und die nach hinten offenen Ohrenscllitze sind ganz ähnlich auch bei *Mastodonsaurus*, aber hier liegen die Augen weit hinten und die Knochenplatten sind ganz anders abgegrenzt. So sind die Parietalia zusammen einfach schildförmig, die Frontalia dagegen weit nach vorn verlängert, daher ihre Naht mit den Nasalien scharf winkelförmig vorspringend. Die Vomera sind nach hinten sehr stark verschmälert, die Gaumendurchbrüche daher nur durch eine schmale Brücke getrennt. Die inneren Choanen liegen als sehr schmale Durchbrüche ganz seitlich zwischen den Fangzähnen.

Cyclotosaurus weicht noch stärker ab. Die sogenannten Ohrenscllitze (rectius Schläfengruben) sind rings geschlossene Löcher geworden, die Foramina incisiva dagegen zu einem großen Durchbruch zusammengefloßen. Die Hinterhauptskondylen sind rundlich konvex. Die Augen liegen am Ende des zweiten Drittels der Oberseite. Die Bezeichnung ist stark und kräftig.

Metopias stimmt in allen hauptsächlichen Einzelheiten. Als artliche Unterschiede von *M. diagnosticus* nenne ich die geringere Größe und die oben schon hervorgehobenen Abweichungen in der Skulptur der Deckplatten. Besonders bei den Frontalien fällt dies auf. Bedeutend sind aber die Unterschiede nicht und man könnte beide auch für vikariierende Arten oder für Rassen einer Stammform ansehen.

Cytherella subcylindrica Sdb.

Unter den Ostracoden von Heiligenkreuz ist *Cytherella subcylindrica* Sdb. häufig; auch *Bairdia perlata* Gumb. ließ sich bestimmen¹⁾. Die Erhaltung der in den Kalkplatten angehäuften Schälchen ist weniger günstig als in den tonigen Lagen, in denen sie aber seltener sind. *Cytherella subcylindrica* ist eine echte Raibler Form, welche auch in den von Gumbel untersuchten Cassianer Mergeln nicht gefunden wurde.

Eutomoceras Dieneri K.¹⁾

Taf. III, Fig. 2.

Schon vor längeren Jahren hatte ich auf dem Schlern ein Ammonitenbruchstück gesammelt, das Diener als *Eutomoceras* sp. erkannte. Jetzt kann ich ein Exemplar vorlegen, welches die Charaktere der Art festzustellen erlaubt.

Das Gehäuse ist flach scheibenförmig, sehr hochmündig mit ganz abgeflachten Flanken, eng genabelt. Die Rippen sind in der für *Eutomoceras* bezeichnenden Weise doppelt gebogen, gegen den Externteil ausgeprägt sichelförmig, breit und durch schmale Furchen getrennt. Die Teilung erfolgt auf den Flanken.

Der Externteil ist schmal, von zwei Kielen eingefaßt, von einem nur wenig stärkeren in der Mitte durchzogen. Diese drei Kiele, die an die trimarginaten Oppelien erinnern, sind neben der außerordentlichen Abflachung das beste Kennzeichen der Art.

¹⁾ Gumbel, Neues Jahrbuch f. Min. etc. XIX, 1869. Taf. VI, Fig. 35 und 38.

²⁾ Wie uns von Herrn Prof. Dr. C. Diener (vgl. dessen Arbeit: Upper triassic liassic faunae of the exotic blocks of Malla Johar etc. in Memoirs of the geolog. survey of India. Ser. XV Vol. I. Part 1. Calcutta 1908, pag. 27) freundlichst mitgeteilt wird, ist für diese früher irrtümlicherweise zu *Eutomoceras* Hyatt gestellte Gruppe der neuere Gattungsname *Discotropites* Hyatt and P. Smith maßgebend.

Am nächsten dürfte *Eutomoceras Plinii* Mojs.¹⁾ stehen (vom Feuerkogel b. Aussee), der aber immerhin noch bedeutend dicker bleibt, besonders in der Umbilikalgegend, weniger abgeflachte Flanken oder schwächere Seitenkiele hat.

Auch *Eutomoceras Empedoclis* Gemm.²⁾ gehört in die engere Verwandtschaft, unterscheidet sich aber wie *Eut. Plinii* durch weniger markierte marginale Kiele.

Nautilus Tornquisti Ko.

Eine enggenabelte, glatte Form mit flachen Seiten und fast flacher Externseite, die aber gerundet in die Seitenflächen übergeht. Die Gegend des Nabels ist etwas angeschwollen, darüber liegt eine flache Depression, die auf der Wohnkammer wieder verschwindet.

Querschnitt trapezförmig, die Höhe etwas bedeutender als die Breite. Die Anwachsstreifen sind auf der Externseite sehr flach rückwärts gebogen. Verwachsungsstreifen auf der Seite ebenfalls zurückgebogen. Nicht selten in den Oolithen der Raibler Schichten am Col dei Bos.

Größter Durchmesser	50 mm
Höhe vorn	28
Breite am Nabelrand	25
Breite an der Externseite	19

Nautilus Gümbeli Mojs.

Taf. III, Fig. 3—3 a.

Diese von Mojsisovics aus den „Schichten mit *Trachyc. austriacum*“ des Rötelseines beschriebene Art habe ich nochmals abbilden lassen, weil vom Schlern bisher kein so gut erhaltenes Exemplar vorlag. Die Skulptur ist wenigstens an einigen Stellen sicher zu beobachten, was freilich auf der Zeichnung nicht dargestellt werden konnte. Auf den inneren Windungen sieht man die charakteristischen feinen, in der Anwachsrichtung verlaufenden Rippen, auf der Externseite die von Mojsisovics hervorgehobenen Spiralrippen.

Der Mundsaum ist auf der einen (für die Abbildung nicht gewählten) Seite gut erhalten. Ein Unterschied von der Hallstätter Art könnte darin gefunden werden, daß bei dem Stück vom Schlern die Schlußwindung etwas mehr komprimiert ist, was von einer stärkeren Abplattung der Flanken begleitet wird. Die Form ist also auch etwas hochmündiger. Ein spezifischer Wert kommt diesem Unterschied nicht zu.

Eine von Hauer³⁾ als *Nautilus heterophyllus* vom Sandling beschriebene Art ist recht ähnlich; sie hat ihren Namen erhalten, weil sie im Wuchs den Heterophyllern der oberen Trias gleicht. Die Externseite ist aber weniger abgeplattet und die Dickenzunahme gegen den Nabel beträchtlicher als bei der Schlernart; auch sind bei letzterer die Scheidewände an der Außenseite noch stärker nach vorn gebogen.

Pleuromutilus dolomiticus Koken n. sp.

Taf. III, Fig. 1.

Die ziemlich große Art gehört in die Verwandtschaft der *Pl. Mosis* Mojs. (Schreieralm) und *Pl. Cornaliae* Stopp. (Esino). Er bekommt seinen eigenen Charakter durch den ausgesprochen

¹⁾ Hallstatt, Taf. CXXX, Fig. 5.

²⁾ Cefalop. Trias Super. Sicilia, Taf. XV, Fig. 17.

³⁾ Naturwissenschaftliche Abhandlungen III, Taf. I, Fig. 6 und 7.

trapezförmigen Querschnitt und die schwächeren, dichter gestellten Rippen, die weniger regelmäßig, zuweilen gleich am Nabelrande geteilt sind. Der Schwung der Rippen ist wie bei *Pl. Cornaliae*, während bei *Pl. Mosis* die ziemlich steil gestellten Rippen eine deutlich nach vorn konkave Krümmung haben. Basis des Roßzähnekammes, unmittelbar über der Mahlknechtschwaig.

Worthenia solitaria Ben. sp.

Daß *Turbo solitarius* Ben. zu *Worthenia* gehört, wurde von mir schon vor längerer Zeit ausgesprochen. Auch Kittl¹⁾ ist dieser Ansicht, vereinigt aber die von Benecke zum erstenmal in ihrer Bedeutung klargelegte Art mit der ganz unsicheren *Delphinula Escheri* Stopp.; ohne das Original gesehen zu haben, ist eine Identifizierung ausgeschlossen, die überhaupt nur möglich wäre, wenn außer dem Steinkern auch der Abdruck vorläge. Da außerdem noch *Neritopsis? Oldae*, *Turbo Songavatii*, *Pleurotomaria Inzinii* konkurrieren, so bleibt man sicherer bei dem eingebürgerten Namen.

Haliotimorpha Dieneri Blaschke.

Das Vorkommen dieser eigenartigen, hoch spezialisierten Form der Seiser Alpe auf dem Schlern, ist von besonderem Interesse und spricht sehr für die Gleichaltrigkeit der Ablagerungen. Ich fand das erste Stück im Jahre 1903 an der westlichen Seite der Schlernklamm. Auch die Münchener Sammlung besitzt nach Broilis Angabe ein Stück von Schlern. Den Ausführungen Broilis kann ich mich anschließen; die Gattung gehört sicher zu den Neritiden und in die Nähe von *Marmolatella*.

Ptychostoma fasciatum Kittl.

Taf. III, Fig. 4.

Diese Form wird von Broili mit Recht zu *Tretospira* gebracht, dagegen ist die Vereinigung mit *Tretospira multistriata* Wöhrm. sp. doch wohl irrig. Von *Pt. fasciatum* Kittl besitze ich sehr gute Exemplare aus den eigentlichen Heiligenkreuz-Schichten neben der Kirche; daß die Art von Heiligenkreuz stamme, vermutete schon Kittl. Im übrigen ist die Verwandtschaft von *Ptychostoma*, *Tretospira* und *Angularia* eine enge.

Der Unterschied von *Pt. fasciatum* und *Tr. multistriata* vom Schlern (die Identität mit der Nordtiroler Art ist allerdings zweifelhaft) ist nicht sehr erheblich, aber in Anbetracht der Altersdifferenz doch wichtig.

Die Schlußwindung ist bei *Pt. fasciatum* bauchiger als bei *Tr. multistriata*, die Spiralstreifen sind weniger scharf, die Oberseite der Windung etwas gewölbt, bei *Tr. multistriata* flach oder etwas eingesenkt. Das Gewinde ist bei letzterer Art höher, so daß über der Naht zwei Spiralen sichtbar werden, bei *Pt. fasciatum* nur eine. Bei *Pt. fasciatum* läuft nur eine schwache spirale Kante auf der Oberseite, bei *Tr. multistriata* sind es ein bis zwei scharfe Spiralen.

Pseudoscalites Wöhrmanni Bl.

Taf. VI, Fig. 11

identifiziere ich mit *Ps. collariatus* Read. Die Art ist auch in den Schlernplateauschichten nicht selten, findet sich allerdings nicht an der Schlernklamm, wo *Tretosp. multistriata* häufig ist, sondern gegen die Rotherdspitze hin. Neben ihr tritt eine Varietät mit sehr zahlreichen, feinen Spiralstreifen,

¹⁾ Gastrop. d. Bakonyerwaldes, pag. 51.

sonst aber ganz gleicher Form auf. Eine nahestehende, aber kürzer gebaute Art kommt auch in den oolithischen Schichten von St. Cassian vor. Die als *Ps. elegantissimus* von Kittl abgebildete Art hat eine bedeutend höhere Spira.

Promathildia rubra n. sp.

Taf. VI, Fig. 10.

Sehr schlanke, fast zylindrische Gehäuse mit zahlreichen Windungen. Die Nähte sind rinnenförmig vertieft, die Seiten flach. Die Skulptur ist kräftig und besteht aus schräggestellten Querrippen, die sich oben und unten zu einem kräftigen Höcker erheben. Indem diese sich seitlich berühren, die Mitte der Rippen aber zurücktritt, entsteht der Eindruck zweier geknoteter Spirallippen. Schlernplateau.

Promathildia eminens n. sp.

Taf. VI, Fig. 9.

Große Form, sehr ähnlich der *Pr. Winkleri*. Die Mittelkante liegt der unteren Naht näher als der oberen. Trägt leichte Anschwellungen, aber keine Knoten. Unter der Naht eine flache Anschwellung mit schwachen Knötchen. Die Anwachsstreifen bilden eine flache Bucht zwischen Mittelkante und oberer Naht und gehen unter der Mittelkante scharf nach vorn. Basis mit einem der Mittelkante genäherten Spiralkiel. Variiert nach zwei Richtungen:

a) Die Mittelkante rückt tiefer und liegt dann dicht über der unteren Naht.

b) Kräftige Entwicklung der Skulptur, besonders der Knoten. Auf den oberen Windungen treten auch die Anwachsrippen faltenartig heraus.

Promathildia dolomitica Kittl sp. var. tirolensis Ko.

Eine hübsche Form des Schlerns entspricht am besten der von Kittl aus dem Hauptdolomit des Bakony beschriebenen *Stephanocesima dolomitica*, nur ist sie nicht unbeträchtlich schlanker und besitzt keine subsuturale Knötchenreihe. Von den drei Spirallippen, bzw. Kielen läuft der obere auf der Mitte der Seite, der untere in der Naht. Die starken Knoten stehen zu ca. 14 auf der Mitte der Umgänge, sind quer verlängert und zugleich etwas schräg gestellt, im Sinne der Anwachsstreifung, die auch auf ihnen zu beobachten ist. Die Anwachsstreifen sind tief buchtig. Auf den oberen Windungen gehen die Knoten in Querrippen über, die konsolenartig vortreten und von den Spiralen geschnitten werden.

Posidonia abbatiensis n. sp.

Taf. VI, Fig. 13

nenne ich die in den Kalkplatten der mittleren Cassianer Schichten häufige Form, die gewöhnlich mit *P. wengensis* verwechselt ist. Ich will das Hinaufgehen der Wengener Art in die Cassianer Schichten nicht bestreiten, jedoch kann ich die Angaben nicht bestätigen. Wenn man gutes Material vergleicht (ich besitze die Wengener Art in ausgezeichnete Erhaltung von Wengen selbst, von Corvara, aus dem Kieselkalk der Seiser Alpe und aus dem Wengener Kalk unter Cima Feodo), so sieht man, daß sie stets weniger und breitere konzentrische Falten trägt als die Cassianer Form. So kann diese, da sie den klingenden Platten der Cassianer Schichten wohl nie fehlt, ein vorzügliches Leitfossil abgeben.

Die embryonalen Schalen von *Daonella* sind zu Tausenden angehäuft, ohne daß man ein erwachsenes Exemplar findet. Die Daonellen der Lommeligruppe haben auffallend gedrehte Anfangsschalen; hierher gehören die von Tornquist *Damesia* genannten Vorkommen von Recoaro, deren wahre Natur der Autor selbst später erkannte. Fast dieselben Formen sammelt man bei Wengen und Spessa, wo die Schiefer kalkreicher und die Erhaltung daher plastischer ist.

Auch die *Posidonia wengensis* kann mit dieser Brut verwechselt werden; sie ist aber auch als embryonale Schale stets flacher und erinnert dann an *Gonodon* und *Astarte*. Daß die echte *P. wengensis* Jugendformen von Daonellen vorstellen, ist ganz ausgeschlossen.

Hoernesia bipartita Mer. sp.

Sehr häufig auf dem Schlern in der Nähe der Cassianskapelle. Die sehr starke Krümmung der Schale und der entsprechend sehr tiefe vordere Ausschnitt erinnern an *II. Sturi var. austriaca Bittn.*, doch ist keine Spur der radialen Berippung vorhanden. Ähnlich gekrümmte Formen kommen auch in der Lombardei vor.

Anomia pusilla n. sp.

Taf. VI, Fig. 3.

Unter dieser provisorischen Gattungsbezeichnung fasse ich die kleinen Zweischaler zusammen, die im Raibler Niveau von Peraguda und Heiligenkreuz sich oft in Menge auf der Innenseite der großen Megalodonschalen angesiedelt finden. Auch bei einer *Naticopsis neritacae* von Heiligenkreuz wurden sie beobachtet. Die flachen Schalen sind durch deutlich extrische Wachstumstreifen ausgezeichnet, wie sie auch bei rezenten Anomienschalen vorkommen. Vgl. *Placunopsis sp.* bei Bittner, Bakony, Taf. VI, Fig. 19, pag. 70 von Veszprém.

Mysidioptera dolomitica n. sp.

Die neue Art stammt aus dem kompakten Schlerndolomit unter dem Melaphyr, ist aber nicht dem Anstehenden entnommen, sondern in der Schlernklamm lose gefunden. Aus den plattigen Dolomiten kann sie aber kaum sein. Es ist ein Hohlraum im Gestein, von dem ein sehr scharfer Ausguß genommen werden konnte, der beide Klappen zeigt.

Der gerade Schloßrand ist ziemlich lang; wenn man ihn horizontal stellt, ist die Schale sehr schief verlängert. Der Wirbel ist spitz und liegt ganz terminal. Man zählt etwa 10—11 starke Hauptrippen, denen sich hinten noch 5 schwächere anschließen. Die Rippen der vorderen Seite sind etwas divergent gegen die erste Hauptrippe gestellt und schwächer als diese Rippen und Furchen sind kantig; die Rippen tragen undeutliche Höcker. Verwandt sind *M. latifissa Br.* aus dem Pachycardientuff und *M. spinescens* von Veszprém. *M. acuta Broili* hat weniger Rippen, die gerundeter und höckeriger sind, stimmt aber überein in der tiefen Einsenkung der Lunula die durch eine scharfe Kante von der Seitenfläche getrennt wird. (Palaeontogr. Bd. 50, Taf. XXI, Fig. 16 und 17.) Die Mysidiopteren des Marmolata- und Latemarkalks sind, soweit ich sie kenne, alle verschieden.

Perna Bouéi v. H.

Taf. III, Fig. 8.

Aus dem obersten (Raibler) Schlerndolomit (Fundstelle am Touristensteig). Die Form ist sehr schief, ein vorderes Ohr ist angedeutet. Der hintere Rand ist nicht erhalten. Die von Bittner

abgebildete *var. obliquior* ist sehr ähnlich (aus Veszprém). Sehr häufig ist *Perna Bouéi* in der typischen Form bei Heiligenkreuz, wo sie eine Lage der unteren Kalke (siehe Profil) stellenweise ganz erfüllt.

Gonodon maximus Ko.

Die erste Schale dieser auffallend großen Art erhielt ich mit der Angabe, sie sei aus Heiligenkreuz. Ein zweites doppelschaliges Exemplar, das sicher aus den Cassianer Schichten der Prelongi stammt, ist von genau derselben Größe und Erhaltung, so daß ich annehme, daß diese der Fundort beider Stücke sind. Aus den Heiligenkreuzer oder Raibler Schichten stammt das ersterwähnte Stück auf keinen Fall. Beide sind in der charakteristischen Weise umkrustet, wie es in den tieferen Lagen mit *Cardita crenata* häufig ist.

Die Schalen sind so breit wie hoch (48 mm) und stark gewölbt. Maximale Dicke des doppelschaligen Stückes 45 mm. Deutlich konzentrische Anwachsstreifung. Wirbel stark nach vorn eingerollt. Schloß der rechten Klappe mit zwei sehr derben, Δ -förmig gestellten Zähnen.

Gonodon Mellingi v. Hauer sp.

Die großen, meist zerdrückten Exemplare vom Nuvolau (Cinque Torri) eignen sich vorzüglich zu Schloßpräparaten. Der große, im Winkel gebogene Zahn der rechten Klappe ist in seinen Dimensionen variabel, meist aber sehr derb, der Zahn der linken Klappe dick, stark vorragend und ebenfalls an der Basis etwas ausgehöhlt.

Megalodus aff. carinthiacus v. Hauer.

Ein wohlerhaltener Steinkern fand sich zusammen mit Anoplophoren in einer etwas kieselhaltigen Bank. Er ist etwas größer als *M. rimosus*, höher und kürzer; das unterscheidet ihn noch mehr von *Megalodon Klipsteini* Bittn. Die Area ist in beiden (etwas ungleichen) Klappen deutlich entwickelt, dagegen fehlt die für *M. rimosus* charakteristische Depression neben dem Hinterrande, welche auch auf dem Steinkern sich ausprägt, da sie als Abgrenzung des hinteren Muskels auch auf der Innenseite hin als Wulst, respektive Leiste sich markiert.

Der Abdruck des Schlosses läßt in der linken Klappe einen rundlichen vorderen und einen schwächeren hinteren Zahn erkennen, der weniger diagonal verzogen ist, wie an der Abbildung Bittners l. c. Fig. 12 dargestellt ist. Die rechte Klappe trägt einen dicken Zahn, dahinter eine deutliche Grube. Die Muskeleindrücke sind tief, elliptisch und dicht vor der Schloßplatte gelagert. Bittners *Meg. aff. rimosus* dürfte ebenso wie sein *M. Klipsteini* nicht aus den Heiligenkreuzer Schichten, sondern aus den etwas tiefer am Gehänge erschlossenen Cassianer Mergeln stammen. Darauf deutet die gute Erhaltung der Schale hin. Mit den Anoplophoren kommen fast ausschließlich Steinkerne vor und die Megalodonten der höherliegenden Raibler Schichten sind große, massive Formen, die mit *M. rimosus* keine Ähnlichkeit haben.

Megalodus cassianus Hörnes¹⁾.

Taf. III, Fig. 10 und Taf. V, Fig. 6 und 7.

Diese im Verhältnis zur Kleinheit der übrigen Cassianer Versteinerungen schon ihrer Größe wegen bemerkenswerte Form ist häufig in den Raibler Schichten von Heiligenkreuz und Peraguda. Es erscheint somit wahrscheinlich, daß auch die Originale nicht aus Cassianer, sondern aus Raibler Schichten stammen.

¹⁾ R. Hörnes, Monogr. Megalodus, Taf. I, Fig. 7.

An einem von mir gespaltenen, doppelschaligen Exemplar habe ich das Schloß beider Seiten präpariert, es ist schon den massiven Schössern der Damesi-Gruppe ähnlich, jedoch ist der hintere Teil der Schloßplatte noch wenig entwickelt. Eine im Umriß abweichende, häufige Form möchte ich als *M. subcircularis* bezeichnen (Taf. V, Fig. 2). Von dieser konnte ich kein gutes Schloßpräparat erhalten; nach einigen zerbrochenen Stücken ist es ähnlich massiv wie das von *M. cassianus*¹⁾. Die Area ist bei beiden Formen scharfkantig begrenzt und steil nach innen abschüssig.

Eine dritte Art, in derselben Schicht häufig, ist viel flacher, im Umriß dreiseitig, mit scharf ausgeprägter und sehr tief eingesenkter Area; ich möchte ihr keinen Namen geben, da das Material mir nicht genügt.

Megalodus lenticularis n. sp.

Taf. VI, Fig. 4.

In den retinitführenden Oolithen vom Fuß der Tofana ist neben Physocardien und Trigonoden ein *Megalodus* nicht selten, der im Umriß an *M. cassianus* und *subcircularis* erinnert, aber flacher ist und ein ganz anderes Schloß besitzt. Dieses ist mehr nach dem Typus *Neomegalodus* gebaut und erinnert besonderes an *M. Laczkoi* Hoern. wie es Frech abbildet. Die Hinterkante fehlt oder ist ganz nach innen verschoben. Die Schalen sind ungleich, wie aus Fig. 4b hervorgeht. Die linke Klappe ist von mir zum Teil weggesprengt, um einen Steinkern zu erlangen. Obwohl der Wirbel sehr massiv war, überragt der Steinkern noch die andere intakte Schale. Nach hinten sind die Schalen komprimiert und abgeflacht.

In fast allen diesen Punkten verrät sich eine Verwandtschaft mit *M. Laczkoi*, der sich zahlreich in dem unteren Dachsteinkalk derselben Gegend findet. *M. carinthiacus* ist dicker und besitzt ausgeprägte, divergierende Hinterkanten. Der von Frech abgebildete Steinkern, den er zu *Physocardia carinthiaca* stellt (l. c. pag. 34), hat höhere und stärker gekrümmte Hörner, dürfte aber doch in die Nähe gehören.

Megalodus Hoernesii Frech var. bullata Ko.

Taf. IV, Fig. 10.

Häufig in den bunten Kalken, welche die Überleitung der keuperähnlichen Letten zum Hauptdolomit bilden. Der Kalk ist schlierig von roten und grünen Tonsstreifen durchzogen, an sich aber rein und versteckt oolithisch. Das Lager stimmt gut zu den Angaben Frechs, der die Art an der Basis des Dachsteindolomits der drei Zinnen sammelt. Auch von dort besitze ich Stücke, die aber schlechter erhalten sind als die von der Tofana. Das Taf. IV, Fig. 10 abgebildete Stück stammt von dem Profil östlich des Val della Fontana nera. Es unterscheidet sich nur durch die bedeutende Wölbung, besonders wenn man Frechs Fig. 121 zum Vergleich heranzieht; bei der großen Variabilität der *Megalodus*arten lege ich aber darauf kein besonderes Gewicht. Das Schloß ist recht gut erhalten als Abdruck am Steinkern.

Die Beziehungen zu *Conchodus*, beziehungsweise *Lycodus* will ich nicht erörtern, nur bemerken, daß auch die Bezeichnung *Lycodus*, welche Frech an Stelle von *Conchodus* setzt, schon vergeben ist. Quenstedt gebrauchte sie für einen liassischen Fisch, dessen Original in der Tübinger Sammlung ist.

¹⁾ *M. compressus* Wöhrm. konnte ich nicht in guten Stücken vergleichen. Möglicherweise ist meine Art mit dieser Form ident, verwandt sind sie jedenfalls.

Megalodus truncatus n. sp.

Taf. V, Fig. 1.

Diese große, an *M. gryphoides* erinnernde Form ist sehr hoch im Verhältnis zur Breite und besitzt stark nach vorn eingerollte Wirbel. Die vorderen Muskeleindrücke sind klein, aber tief und liegen auf der breiten Schloßplatte. Die Arealkanten sind scharf abgesetzt. Das bezeichnende Merkmal ist, daß rechte und linke Area nicht gegeneinander geneigt sind, sondern in eine Fläche fallen.

Mittlerer Hauptdolomit der Lavarella.

Megalodus carinthiacus v. Hauer¹⁾.

Taf. V, Fig. 4 und 5

Mit Frech²⁾ lege ich die Form der „eigentlichen (unteren) Raibler Schichten“ zugrunde und halte mich auch an die von ihm gegebene gute Abbildung und Beschreibung. Das von mir abgebildete Stück aus den Anoplophoraschichten von Heiligenkreuz ist allerdings beträchtlich kleiner, stimmt aber in allen Proportionen überein. Es ist ein wenig ungleichklappig. Dieses früher so wenig beachtete Merkmal trifft aber fast auf alle Megalodonten zu, die man genau daraufhin prüft. Die kleinen Megalodonten der Rimosusgruppe sind mehr oder weniger ausgeprägt „bitruncat“, d. h. sie besitzen äußere Arealkiele und entsprechend auch Eindrücke auf den Steinkernen, da Arealkiele und scharfe, oft leistenförmige Abgrenzung der hinteren Schließmuskel zusammengehörige Eigenschaften sind.

Schalenexemplare solcher Megalodonten kommen in den Heiligenkreuzer Schichten nach meiner Erfahrung gar nicht vor; daher ist auch anzunehmen, daß das schöne, von Bittner³⁾ abgebildete Stück des *M. Klipsteini* nicht aus Heiligenkreuzer Schichten, sondern aus den Cassianer Mergeln stammt, wo auch die anderen Formen der Rimosusgruppe vorkommen.

Megalodus cf. triqueter Wulfen.

Das Lager dieser in ziemlich großen Exemplaren vorkommenden Form ist noch im unteren Teil des Hauptdolomits der Tofana und benachbarter Berge. Eine Vereinigung mit *M. triqueter*, etwa als Mutation, stößt in mancher Beziehung auf Bedenken, bleibt jedoch vorläufig der beste Ausweg.

Die Schalen sind recht ungleich, und zwar ist bei dem abgebildeten Stück die rechte die größere. Nach meiner Ansicht ist aber hierin bei den einzelnen Arten keine volle Beständigkeit, sondern bei derselben Art bald die eine, bald die andere Schale die größere, besonders solange die Differenz sich in mäßigen Grenzen hält. Bei *M. Loczyi* etc., den extremen Formen, dürften dagegen Abweichungen von der Regel kaum vorkommen. Die Arealkanten des Steinkerns sind stark gerundet (bei dem echten *triqueter* schärfer), die Wirbel sind stumpf und treten weniger heraus als bei *triqueter*. Die Schloßplatten waren schwach entwickelt.

Megalodus triqueter Wulfen liegt mir in schön erhaltenen Kernen von Bleiberg vor, die in zierlichen Wulfenitkriställchen die Etikette ihres Lagers deutlich tragen. Der Vergleich mit den Heiligenkreuzer (Raibler) Arten bestätigt die Erwartung, daß diese Raibler Formen miteinander verwandt sind, aber nähere Vergleiche lassen sich schwer durchführen.

¹⁾ Die nachstehend auf pag. 31 bis 33 abgedruckten Beschreibungen und Besprechungen von Megalodonten waren im Manuskript nicht paginiert, wurden aber durch die Redaktion an dieser Stelle eingefügt, da hierdurch der Zusammenhang am besten gewahrt schien.

²⁾ Frech, Neue Zweischaler und Brachiop. a. d. Bakonyer Trias. 1904 pag. 105.

³⁾ Bittner, Zweischaler d. alpinen Trias. Taf. II, Fig. 8.

Frech bildet von der Mutation im unteren Hauptdolomit ein Schloß (nach einem Abdruck) ab¹⁾, das auffallend schwächer entwickelt ist, als das von mir präparierte Schloß des *Meg. cassianus*. *M. subcircularis* und *M. lenticularis* sind etwas schwächer im Schloßbau, jedoch stimmt ihre Form nicht sonderlich mit *M. triqueter* überein.

Näher steht dem *M. triqueter* die kleine zierliche Art, die ich aus den echten Heiligenkreuzer Schichten mit *Anoplophora Münsteri* erhielt. Aber auch mit *Meg. carinthiacus* Hauer, wie ihn Frech begrenzt, bestehen Beziehungen. Die Wirbel des Steinkernes stehen nahe zusammen, wie bei letzterer Art, sind aber mehr gebogen. Zu den in der Größe gleichstehenden Cassianer Arten *M. rimosus* und *rostratus* kann der Steinkern nicht gehören, da diese einen neben der Area herabziehenden zweiten Kiel oder doch eine Kante besitzen, dem wohl ziemlich sicher eine Marke auf dem Steinkern entsprechen würde. Das Auftreten einer mit *Meg. carinthiacus*, der bekannten Form des Torer Sattels verwandten Art reift die Stursche Ansicht, daß die Heiligenkreuzer Schichten den Torer entsprechen, in die Erinnerung zurück. Aus stratigraphischen wie faunistischen Gründen halte ich diese Parallele nicht für richtig, aber ich möchte doch auch diesen Zug, der für Raibler Alter spricht, unterstreichen.

Megalodus dispar n. sp.

Die ungewöhnlich verschieden ausgebildeten Klappen dieser Art erinnern an *Chama*. Obwohl ich neben ziemlich zahlreichen ganz verdrückten Exemplaren nur dies eine besitze, das die Formen unentstellt zeigt, halte ich doch eine Benennung um so mehr für angebracht, als bisher aus den keuperartigen Letten der oberen Raibler kaum etwas von Megalodonten bekannt ist.

Die Höhe der linken Klappe beträgt 36 mm, die größte Dicke beider Klappen 15.5 mm. Die linke Klappe ist die weitaus größere und hoch gewölbt, die rechte fast flach, deckelförmig. Die Schloßplatten waren schwach entwickelt, die vorderen Muskeleindrücke sind scharf abgesetzt, dem Vorderrande sehr nahe. Die Wirbel des Steinkerns sind stumpf gerundet von, der Schale oder von Abdrücken ist mir nichts bekannt.

Fundort: Harte, steinmergelige Bank in den bunten Raibler Mergeln über Travenanzes.

Megalodon subcolumbella Koken.

Unter dem Namen *M. columbella* beschrieb G ü m b e l Schalenexemplare und Steinkerne von Nassereith bei Innsbruck und aus dem Val di Sarez, welche besonders durch die Lunula von der von Hörnes aufgestellten Art *M. columbella* aus dem Hallstätter Kalk abweichen. Hörnes hat ihnen den Namen *M. Stoppani* gegeben, der sich allerdings zunächst auf die Schalenexemplare bezieht, da die Steinkerne keine ganz sichere Entscheidung zuließen. Die eine Abbildung (G ü m b e l, l. c. Taf. VI, Fig. 8) könnte nach Hörnes auf *M. Haueri* zu beziehen sein. Jedenfalls sind auch die Steinkerne solche bitruncater Formen und hiernach leicht von den *M. triqueter* und Verwandten zu unterscheiden.

Im mittleren Hauptdolomit der Tofanagruppe kommen ähnliche Formen vor, die aber flacher sind, auch eine stärkere Entwicklung der Schloßplatte voraussetzen lassen, als sie bei *M. Stoppani* und den dazugestellten Steinkernen beobachtet wird. Sie sind deutlich ungleichklappig. Die Art ist so charakteristisch, daß ich ihr einen eigenen Spezialnamen geben möchte. Leider

¹⁾ Neue Zweischaler etc. aus der Bakonyer Trias 1904, pag. 99.

habe ich sie bisher nur aus abgestürzten Blöcken gesammelt, doch ist das Lager sicher höher als in den basalen Partien und nach dem Gestein auch nicht in den oberen Teilen des Hauptdolomits.

Das abgebildete Stück hat bei einer Höhe von 22·5 mm eine Dicke von 14·5 mm. Es stammt von der Varella über St. Cassian.

Frech hat die mesozoischen Megalodontiden in drei genetische Gruppen gebracht. Die eine knüpft an die kleinen Megalodonten der Cassianer Schichten, *M. rimosus* u. a. an und führt direkt zu *M. triqueter*, in Seitenlinien von diesem zu *M. Hörnesi* und *Böckhi* und zu *M. Gümbeli*. *Lycodus* (*Conchodus*) steht am Ende dieser *Gümbeli*-Reihe. *M. carintiacus* und *Haueri* sind Nebentriebe des *Rimosus-Triqueter*-Stammes noch zur Raibler Zeit, die ungleichklappigen *Loczyi* und *Laczko* solche im Hauptdolomit.

Eine zweite Gruppe setzt an *M. compressus* Wöhrm. an; aus ihr gehen die großen, massiven Formen, wie *M. Tofanae* hervor, und ferner werden aus ihr mit dem *M. pumilus* des Lias (*Protodicerias*), an *M. Damesi* anknüpfend, die selbständigen Gattungen *Dicerias* und *Pachyerisma* abgeleitet.

Die dritte Gruppe umschließt die Physocardien, als deren älteste Form *Ph. Verae* (Cassianer Schichten der Seelandalpe) genannt wird, und die aus ihnen sich entwickelnden Dicerocardien.

Maßgebend ist in erster Linie die Entwicklung des Schlosses und der Schloßplatte; die Gruppe des *M. abbreviatus* Schl. (Mitteldevon) ist in dieser Beziehung schon ganz auf der Höhe der großen *M. Damesi* und *ampezzanus*. Aber die Formen, die sich in der langen Zwischenzeit einschieben, sind unbekannt und *M. compressus* v. Wöhrm. steht in der Entwicklung der Schloßplatte bedeutend hinter den devonischen Megalodonten zurück. Massiver ist das Schloß des von mir abgebildeten *M. cassianus*; er würde eine weitere Etappe des Weges bedeuten, zumal er wohl aus höherem Lager stammt als *M. compressus*. *M. abbreviatus* muß aber wohl als das Endglied einer eigenen Reihe aufgefaßt werden, die nicht direkt in Zusammenhang gebracht werden kann mit der Serie *M. compressus-cassianus-Damesi*.

Eine geringe Ungleichklappigkeit läßt sich bei allen diesen Formen feststellen; je höher sie sich steigert, desto mehr geht die Bedeutung der Schloßplatte zurück. Die Arten der Triquetergruppe, welche schwächere Schloßentwicklung zeigen als die *M. cassianus* etc., sind schon deutlicher ungleichklappig und wiederum ist bei den auffallend an *Chama* erinnernden Nebenformen das Schloß gegenüber *M. cassianus* sehr reduziert. Hier reiht sich auch *Laubeia* ein und vielleicht schließt sich auch *Cruciella* an. Dagegen möchte ich die Cornucardien, deren Schloß bei annähernder Gleichklappigkeit und massivem Ausbau der Wirbelregion relativ schwach bleibt, selbständiger stellen, wenngleich sie auch in die weitere Verwandtschaft gehören.

Sie mögen mit *Physocardia* (Typus *Ph. Ogilviae*) zusammenhängen, aber beide Typen treten fast gleichzeitig auf und grenzen sich gut gegeneinander ab. Hier ist jedenfalls noch weiteres Material abzuwarten. In den oberen Oolithen der Cassianer Schichten kommen nicht selten ziemlich große Muscheln vor, die in diese Gruppe gehören, deren Schloß aber weit vor dem des *M. rimosus* etc. abweicht.

Physocardia und Craspedodon (*Cornucardia* n. nom.).

Nach dem von mir gesammelten Material ist das Schloß recht variabel, was die Stärke und Ausdehnung der Zähne betrifft, jedoch ist in der linken Klappe immer ein ziemlich derber vorderer Zahn, eine tiefe und breite Zahngrube und schräggestellter hinterer Zahn von geringerer

Größe zu unterscheiden. In der rechten Klappe ist entsprechend vorn eine tiefe Grube, hinten ein stumpfkegelförmiger Zahn vorhanden. Die Grube für den hinteren Zahn ist sehr seicht.

Diese Anordnung tritt noch klarer heraus bei der *Physocardia minor*. Der vordere Zahn der linken Klappe ist kegelförmig und erhebt sich aus einer tiefen Grube, die ihn halbkreisförmig umgibt und besonders hinten sich stark vertieft. Der hintere Zahn ist schmal und schräg gestellt. Bei ganz jungen Exemplaren ist der vordere Zahn mehr komprimiert und erscheint dadurch dem hinteren Zahn fast parallel gestellt.

Ein Vergleich mit „*Megalodon*“ *rimosus* zeigt, daß die Schloßplatte zwar weniger weit nach unten vorspringt, dafür aber weiter nach vorn und besonders nach hinten ausgedehnt ist. Dennoch sind beide Schlösser nach demselben Typus gebaut, zugleich etwas isocardienartig, während *Craspedodon Bittner* doch ein wesentlich anderes Schloß besitzt. Schon bei den Arten der Cassianer Schichten trifft man den langgezogenen dicken Hauptzahn, der im gleichen Sinne durch eine Grube geteilt wird.

Die starke Drehung des Wirbels und der runde Umriß des Schalenrandes, die sehr ausgesprochene Teilung der Ligamentfurche sind nicht minder deutliche Unterschiede. Die Bezeichnung *Craspedodon* müßte allerdings durch eine andere ersetzt werden. Ich schlage *Cornucardia* vor.

Von *Cornucardia* waren bisher nur einzelne Klappen bekannt. Die doppelschaligen Exemplare vom Nuvalaugebiet zeigen, daß die Gattung ungleichklappig ist, stärker als *Physocardia*. Es erhöht sich damit die Ähnlichkeit mit *Diceras*, welche auch im genetischen Zusammenhange begründet sein dürfte.

Cornucardia sp.

Aus den Heiligenkreuzer Schichten. Eine einzelne linke Klappe (Steinkern mit einigen Schalenresten). Die vom Wirbel nach hinten ziehende Depression ist stark ausgeprägt, aber die Wirbel sind weniger stark gedreht als bei *Cr. Hornigi* und *Cr. Verae*.

Cornucardia Hornigi Bittn.

Taf. IV, Fig 9 und 11.

Mit Bittners Beschreibung gut übereinstimmende Stücke sammelte ich 1. unweit Cinque Torri in einer sandigdolomitischen Lage der bunten Mergel, 2. in dem Aufschluß östlich Val della fontana negra, in einer Runse dicht unter den bunten Mergeln, und 3. bei Heiligenkreuz in einem Block, der nach dem Gestein der Schicht mit *Megalodus cassianus* angehört.

Bittner gibt an, daß ein Stück, von Pre de Medesch bei St. Cassian völlig übereinstimme mit einem jungen Exemplar der Veszprémer Mergel und daß sehr ähnliche Formen im Gebiete von Heiligenkreuz ziemlich verbreitet seien. Der *Craspedodon*horizont von Veszprém wird von Frech den Torer Schichten gleichgestellt, was mit dem Vorkommen in Südtirol stimmt. *Gonodon Mellingi* findet sich unweit Cinque Torri sehr häufig im gleichen Niveau.

Cornucardia Verae Frech.

Ein Exemplar aus dem oberen Oolith der Cassianer Schichten (gekauft in St. Cassian). Häufig unter dem Lungkoff, über dem Maß-Brücke bei Plätzwiese.

Cornucardia sp.

Ein Fragment mit sehr gut erhaltenem Schloß sammelte ich in den obersten Cassianer Schichten (mit *Cassianella Beyrichi*) über Peraguda. Es stimmt ausgezeichnet zu der Abbildung, die Bittner von einem jungen *Cr. Hornigi* gibt, dürfte aber doch nicht zu dieser Raibler Art gehören, da der Wirbel fester anliegt. Es kommt in den obersten Cassianer Schichten außer *Cr. Verae* noch eine Art vor, die sich im Wuchs vielmehr an *Physocardia* und *Megalodus* anschließt. Zu dieser rechne ich noch eine isolierte linke Klappe, die ich in St. Cassian erhielt.

Physocardia Ogilviae v. Wöhrm.

Taf. V, Fig. 3.

Diese Art ist sehr häufig in dem Retinit-Oolith von Cortina, ferner bei Peraguda, seltener zusammen mit *Megalodus cassianus* in den Raibler Schichten bei Heiligenkreuz.

Physocardia minor Koken n. sp.

Taf. III, Fig. 6 und 7, und Taf. VI, Fig. 6.

Häufig in den dunklen Konglomeraten über Romerlo, zusammen mit *Neritaria similis*, *Palaeonarca concentrica*, *Myophoricardium lineatum*, *Avicula Tofanae* u. a. („obere St. Cassianer“ Zone von M. Ogilvie-Gordon). Die Art bleibt an Größe etwas hinter *Ph. Ogilviae* zurück. Die Wirbel sind kleiner und treten weniger hervor, was besonders in der Ansicht gegen den Schloßrand zum Ausdruck kommt.

Physocardia aequalis Koken n. sp.

Taf. VI, Fig.

Mit *Ph. Ogilviae* in den Raibler Schichten von Peraguda. Die Gestalt ist etwas quer verlängert, die Wirbel sind scharf eingerollt, treten aber nicht stark hervor.

Cruciella n. g.

Unter diesem Namen fasse ich einige bei Heiligenkreuz häufige Zweischaler zusammen, die Wißmann wohl alle unter seine *Nucula inflata* begriffen hat. Nuculiden sind es nicht, auch gehören sie nicht zu den Megalodontiden, wie Bittner vermutet, dagegen ist eine große Ähnlichkeit vorhanden mit *Lithophagus triadicus* Bittn.¹⁾ und mit *Mysidia lithophagoides* Frech²⁾, deren Beziehung zu *Mysidia* wohl noch näher zu klären ist.

Die Schale ist sehr dünn, meist nur fein konzentrisch gestreift, zuweilen (besonders vorn) eigentümlich gerunzelt durch radialgestellte Linien, welche auf eine Fächerstruktur der Schale hinweisen und besonders an platten Steinkernen als Abdruck der Innenseite zu beobachten sind. Mantelrand-Filamente dürften die Ursache sein.

Die Muskeleindrücke sind sehr verlängert, ebenfalls gestreift; die Mantellinie scheint unmittelbar vor dem hinteren Eindruck etwas eingebuchtet³⁾. Der vorderen Begrenzung dieses Muskels

¹⁾ L. c. Taf. VIII, Fig. 7—10, pag. 21.

²⁾ Neue Zweischaler etc. 1904, pag. 27.

³⁾ Beobachtung an einem einzigen Exemplar.

entspricht eine Kante auf Schale und Steinkern, an der die Anwachsstreifen einen plötzlichen Knick machen. Sie markiert eine schmale Arealfläche, die wegen der vorhandenen (wenn auch geringen) Ungleichklappigkeit in beiden Schalen verschiedene Breite hat.

Schloßrand unter dem Wirbel verdickt und etwas ausgebogen, so daß in der rechten Klappe ein zahnartiger Vorsprung entsteht, der in eine Bucht der linken faßt. Sonst zahnlos.

Die systematische Stellung dieser Formen ist zweifelhaft. Die eigentümliche innere Streifung erinnert an Luciniden, das Schloß mehr an Pholadomyiden. Eine Fortsetzung scheinen diese bei Heiligenkreuz häufigen Zweischaler in den grauen Kalken zu finden, wenigstens sind die Steinkerne, die Tausch als ? *Cytherea serradensis* beschrieben hat, recht ähnlich. Auch unter den vielen, als *Corbula* aufgeführten mesozoischen Arten dürften noch Verwandte sich befinden.

Cruciella inflata W. sp.

bildet besonders zwei Varietäten, je nachdem der Wirbel mehr nach vorn oder gegen die Mitte hin liegt. Die erstere erinnert sehr an *Lithophagus triadicus* Bittn., doch ist bei dieser Art die Vorderseite noch kürzer entwickelt, die Lunula schwächer.

Sphaeriola subquadrata Parona.

Taf. IV, Fig. 1.

Von dieser Art lag Parona nur eine linke Klappe (von Acquate bei Lecco) vor; ohne das Schloß zu kennen, hat er sie mit „*Sphaeriola*“ Mellingi in dasselbe Genus gebracht. Die von mir auf dem Schlern gesammelte rechte Klappe ist genau das Spiegelbild des Paronaschen Exemplars, nur ist sie beträchtlich größer. Form und Berippung stimmen aber vollkommen überein. Das von mir freigelegte Schloß beweist, daß eine Vereinigung mit Arten von *Gonodon* unstatthaft ist. Der Schloßrand ist ganz zahnlos, nur unter dem Wirbel etwas ausgebogen. *Unicardium* dürfte eine richtigere Bezeichnung sein.

Myophoria reducta n. sp.

Taf. IV, Fig. 7 und 7a.

Die in zahlreichen Exemplaren aus dem Schlern gesammelte Art gehört in die Gruppe und nächste Verwandtschaft der *M. Wöhrmanni* Bittn. und ist wie diese durch die unregelmäßige Deformierung der konzentrischen Rippen auf dem vorderen Teil der Schale ausgezeichnet. Es fehlt jede Andeutung radialer Rippen und durch die Unterdrückung dieses Skulpturelements steht *M. reducta* noch weiter von *M. decussata* ab als *M. Wöhrmanni*. Nach Bittner hat Penecke eine *Myophoria* in den Carditaschichten am Hochobir gesammelt, die „bei kräftiger Anwachsringelung am Wirbel gerade noch wahrnehmbare Spuren der Radialberippung zeigt“. Hier fehlt sie ganz.

Myophoria Whateleyae v. Buch sp.

Taf. IV, Fig. 5.

M. vestita Alberti.

Taf. IV, Fig. 6.

Als *M. Whateleyae* hat L. v. Buch eine kleine Form von S. Pellegrino im Val Brembana kurz beschrieben und abgebildet, deren Charaktere bis heute noch nicht genau festgelegt sind. Er gibt als wesentliche Kennzeichen sechs radiale Hauptrippen an, die alle gegen hinten gerichtet sind und „d'une manière élégante“ von feinen Anwachsstreifen gequert werden. Zwischen die sechs Hauptrippen können sich schwächere einschalten.

Ich habe nun an demselben Fundpunkt Handstücke mit *Myophorien* gesammelt, welche in der Größe und den hervorgehobenen Charakteren völlig mit *M. Whateleyae*, wie er sie im Bull. géol. de France 1844/45, Taf. IX, abbildet, übereinstimmt. Bei schärferem Hinsehen bemerkt man aber noch ein wichtiges Merkmal, daß nämlich am Vorderrande die Radialskulptur unvermittelt an etwas gebogenen, horizontalen Rippen abstößt. Das Gestein ist stark ausgelaugt und obwohl es ganz mit dieser *Myophoria* erfüllt ist, bedarf es einiger Vorsicht, sich scharfe Abdrücke (Steinkerne zeigen nur radiale Rippen) zu verschaffen; dann aber tritt das hervorgehobene Kennzeichen sehr deutlich heraus. Damit ist *M. Whateleyae* sicher in den Formenkreis der *M. vestita* Alb. eingereiht und es erhebt sich die weitere Frage, ob eine artliche Trennung überhaupt noch eine Berechtigung hat. In diesem Falle ist die Art von Gausingen ebenfalls als *M. Whateleyae* zu bezeichnen.

Der einzige Unterschied liegt darin, daß die Gausinger Form ein bis zwei Radialrippen mehr hat als die bergamaskische. Bei der ersteren zähle ich ziemlich konstant zehn Rippen, bei der letzteren meist acht; jedoch bildet L. v. Buch selbst ein Exemplar ab, bei dem (durch Einschaltung) die Zahl der Rippen beträchtlich höher ist. Anscheinend sind aber die Abbildungen stark idealisiert. Mit diesem Unterschied hängt auch zusammen, daß die Zwischenräume zwischen den Rippen bei *M. Whateleyae* breiter und flacher, bei *M. vestita* schmaler und schärfer sind. Eine artliche Trennung halte ich hiernach nicht für berechtigt, wohl aber scheinen mir lokale Varietäten vorzuliegen; ich bezeichne die Aargauer Form als *M. Whateleyae* var. *vestita*.

Bei Heiligenkreuz ist die *Myophoria Whateleyae* var. *vestita* sehr häufig, aber ich habe bisher kein Stück dem Anstehenden entnehmen können. Sie scheint über der *Ostrea montis caprilis* zu liegen. Bittner bildete ein Exemplar von Heiligenkreuz ab, das neun Rippen hat. An anderen zähle ich zehn bis elf.

Eine nur wenig abweichende Form sammelte ich über Peraguda; es gelang, ihr Lager genau festzustellen. Ich habe sie als *M. biscalpta* bezeichnet. Die Area ist auffallend scharf abgesetzt, die elf Rippen sind kräftig, schmal und nahe zusammengerückt. Obwohl beide mir vorliegende Klappen in diesen Merkmalen übereinstimmen, kann doch eine Verdrückung die Ursache des veränderten Habitus sein. Jedenfalls hängen die besprochenen Formen alle sehr eng zusammen. Inwieweit man sie schon früher in entsprechendem Niveau beobachtet hat, ist wegen der Willkür der Namengebung schwer zu ermitteln.

Den Vergleich einer von Hauer als Varietät von *M. Whateleyae* aufgeführten Form von Raibl mit *M. vestita* hat schon Sandberger gezogen. Er findet sie überaus ähnlich, aber nach Vergleichung der Originalstücke nicht identisch¹⁾.

Myophoria Whateleyae bei Parona ist dagegen, obwohl von einem S. Pellegrino benachbarten Fundpunkt, mit der Buchschen Art nicht ident und aus dem Formenkreis der *M. Kokeni* Bittn., welche v. Wöhrmann ebenfalls als *M. Whateleyae* vom Schlern beschrieben hat (vgl. die Abbildung Taf. IV, Fig. 8).

***Myophoria ampezzana* n. sp.**

Taf. IV, Fig. 4.

Im unteren Hauptdolomit zwischen Cinque Torri und Alto Nuvolau kommen sehr häufig die Abdrücke und Steinkerne von zwei *Myophorien* vor, die ich für neu halte. Ich führe sie als *M. ampezzana* und *M. ladina* auf. Die *M. ampezzana* hat die Größe der *M. Goldfussi* und auch einen ähnlichen Umriß. Die Hauptkante, welche die Area abgrenzt, springt am Unterrand mäßig vor.

¹⁾ Neues Jahrbuch 1866, pag. 42.

Man zählt etwa 12 bis 13 radiale Rippen, welche konzentrisch gestreift sind. Auf der vorderen Fläche treten die radialen Rippen zurück, die konzentrischen stark hervor; zugleich sind diese aber in ihrer Anordnung etwas verschoben und unregelmäßig zerschnitten. Dieses Merkmal erinnert etwas an die *Vestita*-Gruppe und unterscheidet die Art leicht und bestimmt von *M. Goldfussi*, von der mir ein großes Material guterhaltener Stücke zum Vergleiche vorliegt. *M. Goldfussi* kommt in so hohem Niveau nicht mehr vor. Vielleicht läßt sich auch bei der *Myophoria* des Plattenseegebiets, die Frech *M. Goldfussi* nennt, ein ähnlicher Unterschied feststellen. An Steinkernen gelingt das allerdings schwieriger als an Abdrücken.

Myophoria ladina n. sp.

Taf. IV, Fig. 3.

Diese Art hat den Umriß der *M. chenopus*, mit der sie wohl auch verwechselt wurde. Ich zähle im allgemeinen sechs Rippen außer der weit heraustretenden Arealkante. Die konzentrische Berippung ist kräftig, scharf definiert, wird aber auf dem vorderen Feld in charakteristischer Weise verzerrt. Die oberen Rippen werden dabei von den unteren abgeschnitten. Bei den mir bekannten Exemplaren von *M. chenopus* ist die konzentrische Berippung gleichmäßig und der vordere Teil der Schale mit einigen radialen Rippen durchzogen, die schwächer sind als die Hauptrippen. Zwischen *M. chenopus* und *inaequicostata* ist kein stichhaltiger Unterschied; beide Formen sind häufig in der Craspedodonbank des Nuvolaugebiets.

Spiriferina fortis

der Seelandalpe wird von Frech von der Form der obersten Veszprämer Mergel getrennt gehalten; letztere nennt er *Sp. Bittneri*. Da von *Sp. fortis* bisher nur ein Exemplar bekannt war, kann ich über die Variationsbreite der Art kein Urteil gewinnen. Ich will hier nur hervorheben, daß 1. *Spiriferina fortis* oder eine ihr sehr nahestehende Art recht häufig in dem Brachiopodenkalk der Plätzwiese (unter dem Fort) ist, 2. dieselbe *Spiriferina* eine ganze Bank am Steilgehänge unter der Punta dei Bos bildet, hier mit Wirbeltierresten zusammen. Beide Horizonte liegen über den eigentlichen Cassianer Schichten, auch wenn man die Spongienmergel der Seelandalpe als „eigentliche Cassianer“ bezeichnet.

Montlivaltia tirolensis v. W.

Vereinzelte in der Schicht mit *Ostrea montis caprilis* bei Heiligenkreuz. Wöhrmanns Original (l. c. Taf. XIII, Fig. 2) vom Erlsattel bei Zirl.

Thecosmilia rariseptata v. W.

Diese vom Schlern beschriebene Art ist von mir bei Heiligenkreuz in einem Block gefunden, der in das Niveau der *Myophoria fissidentata* gehört. Am Schlern ist sie selten, ebenfalls in myophorienführenden Lagen.

Spongien.

In dem Steinkern eines *Trigonodus* von Heiligenkreuz liegen Schöpfe zarter, heller Fasern, die ich nur auf Wurzelschöpfe von Hexactinelliden beziehen kann. Andere Reste von Kieselspongien sind mir nicht bekannt geworden.

Kalkschwämme sind an einer eng begrenzten Stelle westlich der Schlernklamm sehr häufig, aber noch nicht bestimmt.

III. Anhang.

Profile.

Mächtigkeit
in Meter

Profil über Heiligenkreuz.

- ca. 20 { Dicke Bänke von Steinmergeln, wechselnd mit Dolomit; dieser oft sandigkörnig und mit streifiger, diskordanter Schichtung
Bunte Mergel mit eingeschalteten Steinmergelbänken.
- 1—2 Harte, plattige Kalke, mit *Cidaristacheln* (*C. Brauni Desor*) und *Dielasma Paronica Tommasi*.
- 1·50 Bunte Mergel.
- 0·20 Tonige Bank mit *Ostrea montis caprilis*, *Perna Bouéi* und *Myoconchen*. Retinitführend.
- 0·40 Bunte Mergel.
- 0·30 Harte, brecciöse kalkige Schicht, rotgefleckt, mit Quarzkörnern. *Pecten sp.*
- 1·50 Bunter Mergel.
- 4·00 Rauhe, oft konglomeratische Kalksandsteine mit viel Gagat und verkohlten Holzresten.
- Lager des Metopias Santae Crucis Kok.**
- 3—4 Bunte Mergel und Steinmergel.
- 5·00 Kalk, unten dickbankig und ziemlich rein, oben flaserig und tonig, mit viel *Perna Bouéi*, Wellenfurchen, Hieroglyphen, *Pentacrinus Santae Crucis*, *Cidaris Brauni* u. etc.
-
- Mergel- und ostracodenreiche Kalkbänke mit *Anoplophora Wissmanni*, *Ptychostoma Santae Crucis*, *pleurotomoides*, *fasciatum*, *Cuspidiaria gladius*, *Avicula cassiana Bittn.*, *Lithophagus (?) triadicus B.*
-
- Mergel mit *Cassianella Beyrichi*, *Megalodus rimosus*.

Profil über Peraguda.

Hauptdolomit in hohen Wänden.

- 10—20 Rote Mergel mit Steinmergelbänken.
- 5—10 Heller Dolomit, gegen den Berg answellend.
- ca. 10 Vorwiegend dolomitische Mergelkalke, plattig, besonders oben mit eingeschalteten dolomitischen Bänken.
- Myophoria bisculpta n. sp.*, *Hörnasia bipartita*, *Avicula gausingensis* u. a.
- 1·50 Splittriger Dolomit.
- 2·00 Wulstige harte Kalke, oben dünn und flasrig.
- 1·00 Ziemlich dickplattige Mergelkalke.
- 2·00 Schwarze Tone und Mergel, wechselnd mit harten Bänken.
- 0·60 Bräunliche harte Kalkbank.
- 0·30 Dunkle tonige Schicht mit *Gonodon Mellingi*.
- 2·50 Gelblichgraue Kalkmergelbänke.
- 0·30 Schwarzer Ton.
- 0·40 Dünne Kalkbänke.

Mächtigkeit
in Meter

0·50	Tonige, etwas konglomeratische, bzw. oolithische Kalkbank voll <i>Physocardia Ogilviae</i> , <i>Megalodus subcircularis</i> ; auch <i>Hörnesia</i> , <i>Pachycardia</i> (?)	{	0·50 m	Grobes Konglomerat mit <i>Ostrea montis caprilis</i> . Kohlen- reste.
1·40	„Lunzer Schicht“.	{	0·40	„ Ziemlich gleichmäßig körniger Sandstein.
			0·50	„ Sandige Lumachelle von <i>Ostrea montis caprilis</i> . Die unteren Lagen etwas härter, auch mit anderen Petrefakten. Kohlenreste.
4·10	„Fossilarme Kalke“.	{	0·30	„ Knollige, harte Kalkbank.
			0 30	Dunkler, streifiger Kalk.
			0 50	„ Plattiger Kalk, hell.
			3·00	„ Massiger, resp. grobbankiger Kalk.
Mächtige, wohlgeschichtete Mergel, von harten Cassianer Kalken durchzogen.				
Mergelkalke mit dünnen, harten Kalkplatten (<i>Trachyceras</i>).				
Dünne Zweischalerbank (<i>Anomia</i> ?).				
Kalklage.				
Kalkplatten mit <i>Posidonia abbatensis</i> n. sp.				
Mergelige Kalke und Platten mit dünnen Zwischenlagen.				
Plattige Kalkbänke mit dünnen Zwischenlagen.				
10	Mürbe Mergel, mit eingeschalteten bituminösen Mergelkalken voll <i>Gonodon</i> etc. Ein- zelne Kalkplatten mit Crinoidenresten in den oberen Lagen.			
5	Dichte, splittrige Kalkbänke.			
	Sehr mächtige, hellgelbe und graue Mergel und Tone, fossilarm.			

Profil über Pedratsches, resp. Abtei.

	Gelbe, dolomitische Platten.
5	Thone mit Geoden.
5	Kalkschiefer mit <i>Posidonia obbatensis</i> .
20	Mächtige, helle Mergel, tonreich, mit wenigen festen Bänken.
30	Mächtige, wohlgeschichtete Mergelbänke, mit eingelagerten harten, fossilreichen Kalken.
„Dolomitische Sandsteine“ (tuffös), in großer Mächtigkeit.	

Aufstieg zur Forcella di Zumeles.

20	{	Graue und rote Letten oder Mergel.
		Dunkle Letten.
		Gelbliche, dolomitische Platten, etwas zellig.
		Zirka 15 m Lücke des Profils.
		Zellige, dünngeschichtete (schuppige) Dolomite.
		Zirka 30 m Lücke des Profils (übrerrutschte tonige Schichten).
5		Rote, bunte Tone und Steinmergelbänke. Drusigdolomitische Kalklagen.

Mächtigkeit
in Meter

- 4 Tonige (?dolomitische) Kalkbänke und Tone im Wechsel. Erste Bank roten Tones.
- 10 Tonige blaue Kalke, mit ziemlich starken tonigen Zwischenlagen.
- 10 Plattenkalke (mit Klivage), undeutliche Fossilien. Oben werden die Platten knolliger, Zwischenlagen von Ton stellen sich ein.

× Wasserhältige Wiesen.

× Roter Ton (ob verrutscht?).
- 40 Plattige Kalke, außen gelblich.
- 40 Dicke, je ca. 6 m mächtige Kalkbänke, zuweilen noch in sich weit gegliedert. Kalk hell, kristallinisch, mit Klivage durchsetzt.
- 5 Verruskelte, knollige Kalke in dünnen Bänken.

Wiesen mit Cassianer Tonen etc.

Über Forcella di Zumeles.

1. Profil.

- Dolomit, geschlossene Wände.
- 10 Splittrige, von Klivageflächen durchsetzte Kalke (oder Dolomite), in anfangs dünneren, dann in massigen Lagen.
- 3—5 Verbogene, dickplattige und wulstige Kalke.
 Tonige, bituminöse Kalkplatten mit dünnen Zwischenlagen von Ton.
- 30 Graue Steinmergel und Letten.
- 20 Graue und rote Mergel und Steinmergel mit Gipsbänken.

2. Profil.

Geschichteter Hauptdolomit des Monte Cristallo.

- 80 Rauher Dolomit.
- 10 Gelbe Platten.
- 50 Rauher Dolomit.
- 5 Kalkplatten.
- 10 Graue Mergel. {
- 10 Rote Mergel.
- 5 Tonige, bituminöse Kalke, splittrig.
- 20 Bunte Tone mit Gips, überwiegend grau, einige rote Lagen.
- 5 Dunkle Thone.

Profil östlich Val di Fontana nera.

	Meter
Hauptdolomit der Tofana, in mächtigen Wänden. <i>Megalodus Loczyi</i> , <i>Laszkoi</i>	—
Äußerlich rot- und grüngefärbte (innen kristallinische, graue) Knollenkalke mit Megalodonten (<i>Megalodus Hörnesi</i> Frech var. <i>bullata</i>)	—
ca. 60 { Graue Steinmergel und Dolomitbänke .	5—10
{ Rote, intensiv gefärbte Mergel .	3
{ Graue, dolomitische Bänke, Steilabfall	10
{ Graue Steinmergel .	20

E. Koken: Schichten von Heiligenkreuz. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XVI. Band, 4. Heft.)

6

Mächtigkeit in Meter		Meter
ca. 60	{ Rote Steinmergel	5
	{ Graue tonige Steinmergel.	5
	{ Dunkle Letten	2
ca. 32	{ Brecciöser Kalk, hell	10
	{ Splittrig zerteilter brecciöser Kalk, bzw. Dolomit.	20
	{ Brecciöser Kalk	2·50
ca. 4	{ Flasrige Kalkbänke	3
	{ Derber Kalk	0·80
ca. 4·50	{ Ziemlich grober Sandstein.	0·50
	{ Dickbankige Kalke, außen rostig braun, mit mergeligen Zwischeulagen, die nach oben stark zunehmen	4
	{ Sehr harte, dunkle Kalke, mit mergeligen Zwischenlagen. Dunkle Mergel mit <i>Ostrea montis caprilis</i> .	0·40
	{ Dunkle Kalke mit dünnen Mergelzwischenlagen. Dunkelgrauer Mergel.	0·30
	{ Oolithischer Kalk mit Sphärocodien, retinitführend	1·20
	{ Dunkelgrauer Mergel	0·30
	{ Sandstein	1
	{ Dunkler Kalk mit Crinoiden.	2
	{ Oolithischer Kalk	4
	{ Dunkler Kalk mit <i>Megalodus</i> , <i>Physocardia</i> , <i>Trigonodus</i> , Holz und Gagat, etwas sandig	1
	{ Sandstein mit Holz und Gagat.	0·30
	{ Toniger, dunkler Kalk	0·30
	{ Schwarze Letten.	0·20
	{ Dunkle, sehr harte Kalke.	5
	{ Dunkelgrauer Mergel	0·30
ca. 40 A.	{ Harte, dickbankige, splittrige Kalke	5
	{ Heller, dolomitischer Kalk.	
	{ Geschichtete, nach Westen schwächer werdende Kalke.	
	{ Kalk, grobbankig bis massig.	

Col. dei Bos, bzw. Col di Lagacio.

Col. der Bos, bzw. Col. di Lagacio.		Meter	
Teils kompakte, teils feinstreifige Dolomite (Hauptdolomit)		—	Hauptdolomit.
Schutt		—	} Obere Raibler.
Mehrere Lagen harter Kalke und Steinmergel, eine Stufe bildend		3	
Bunte Mergel mit einer Kalkbank		2	
Rote Mergel		0·50	
Kalkbank, oben mit einer rauhen, blauen Lage (beide mit Megalodonten)		0·50	
Rote Mergel }		0·50	
Dünne Kalkbank }			
Blutrote Mergel.		10	

	Meter	
Kalkbank mit Megalodonten	0·50	} Obere Raibler.
Blutrote Mergel .	20	
Rauhe Steinmergel	3·50	
Rauhe Kalke voll Drucksuturen und Stylolithen }		
Rote Mergel, von dünnen Kalkbänken, bzw. Steinmergeln durchzogen		
Bläuliche Kalkbänke, voll Megalodonten	10	
	3	
Breccie, aus Oolith und Dolomitstücken, mit Quarzausscheidungen	3—5	} Mittlere Raibler.
Oolith, in Dolomit übergehend, reich an Ammoniten	3—4	
Gelbe, flasrige Kalke mit schlechterhaltenen Ammoniten	2	
Graue flasrige Kalke	2	
Kalkigsandige Platten voll Cidarisstacheln	0·50	
Glaconitische, sandige Bank mit Pflanzen	1	
(Oolithe zum Teil) Schutt	2—3	
Dolomitischer, in dicke Bänke zerteilter Kalk, bzw. Dolomit	20	Untere Raibler.
Hauptmasse der Lagaciodolomite	—	{ Cassianer Schichten.

Tafel I.

E. K o k e n: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz.

Tafel I.

Metopius sanctæ Crucis Koken. Fragmentäres Schädeldach von oben.

Nach dem Abguß des Abdruckes im Sandstein gezeichnet, in $\frac{2}{3}$ nat. Gr. Der Umriß ergänzt nach dem auf Tafel II abgebildeten Stück.

Heiligenkreuz über Abtei.

Sämtliche Originale befinden sich in der Universitätssammlung zu Tübingen.



A. Birkmaier gez.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel II.

E. Koken Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz.

Tafel II.

Metopias santae Crucis Koken. Von Heiligenkreuz über Abtei.

Fig. 1. Zertrümmerter Schädel, in $\frac{2}{3}$ nat. Gr. Man sieht von oben auf den Gaumen, mit Zwischenkiefer und Parasphenoid, hinten auch auf einen Teil des Schädeldaches und auf das Hinterhaupt. Auf der rechten Seite ist der randliche Teil der Oberkiefer und Zwischenkiefer erhalten, auch der untere Rand der Orbita.

Fig. 2. Unterseite des Schädels, hinterer Teil, in $\frac{2}{3}$ nat. Gr. Teile der Kehlbürstplatten sind gegen das rechte Pterygoid gepreßt.

Fig. 3. Dasselbe Stück von hinten, in $\frac{2}{3}$ nat. Gr. Das Unterkiefergelenk der rechten Seite ist vorzüglich erhalten.

Fig. 4. Fragment des Jugale und des Oberkiefers, mit Zähnen. Nat. Gr.

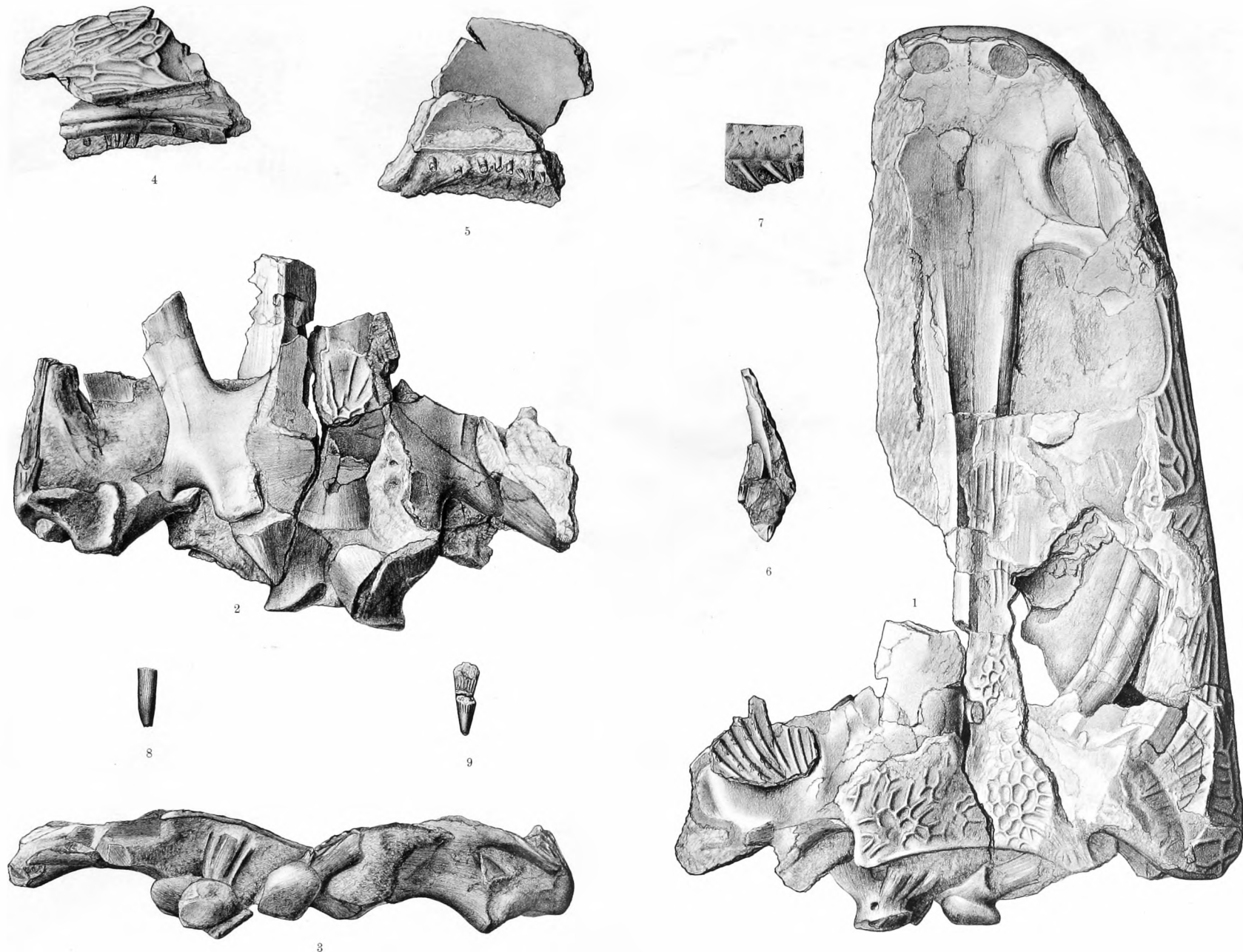
Fig. 5. Dasselbe Stück von der Innenseite. Zeigt das anhaftende Palatinum mit Zähnen. Nat. Gr.

Fig. 6. Dasselbe Stück, im Profil. Zeigt je einen Zahn der Palatinal- und der Maxillarreihe. Oben das Jugale. Nat. Gr.

Fig. 7. Die mittleren Zähne des Zwischenkiefers. Nat. Gr.

Fig. 8. Fangzahn des Oberkiefers. Nat. Gr.

Fig. 9. Fangzahn des Unterkiefers. Nat. Gr.



A. Birkmaier gez.

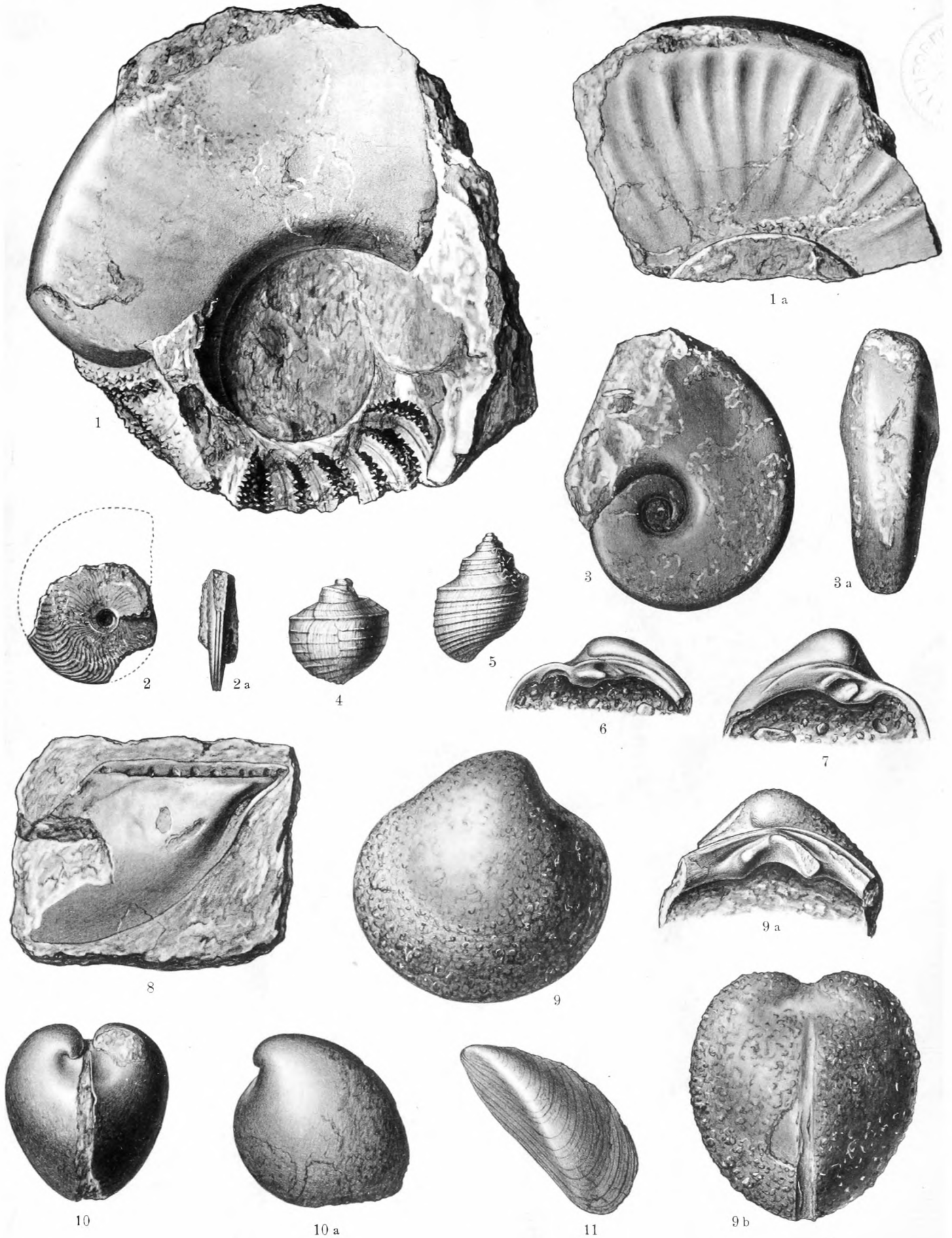
Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel III.

E. K o k e n: Beiträge zur Kenntniss der Schichten von Heiligenkreuz.

Tafel III.

- Fig. 1—1 a. *Pleuromutilus dolomiticus* Kok. Oberhalb Mahlnechtschwaige.
Fig. 2—2 a. *Eutomoceras Dieneri* Kok. Schlerngebiet (*Discotropites*).
Fig. 3—3 a. *Nautilus Gümbeli* Mojs. Schlerngebiet.
Fig. 4. *Ptychostoma fasciatum* Kitt. Heiligenkreuz.
Fig. 5. *Ptychostoma multistriata* v. W.
Fig. 6—7. *Physocardia minor* Kok. Vgl. auch Taf. VI, Fig. 6—7.
Fig. 8. *Perna Bouéi* v. Hau. Heiligenkreuz.
Fig. 9—9 a und 9 b. *Gonodon maximus* Kok.
Fig. 10—10 a. *Megalodus cassianus* Kok, Heiligenkreuz, Raibler Schichten. Vgl. auch Taf. V, Fig. 6—7.
Fig. 11. *Myoconcha recta* Broili.
-



A. Birkmaier gez.

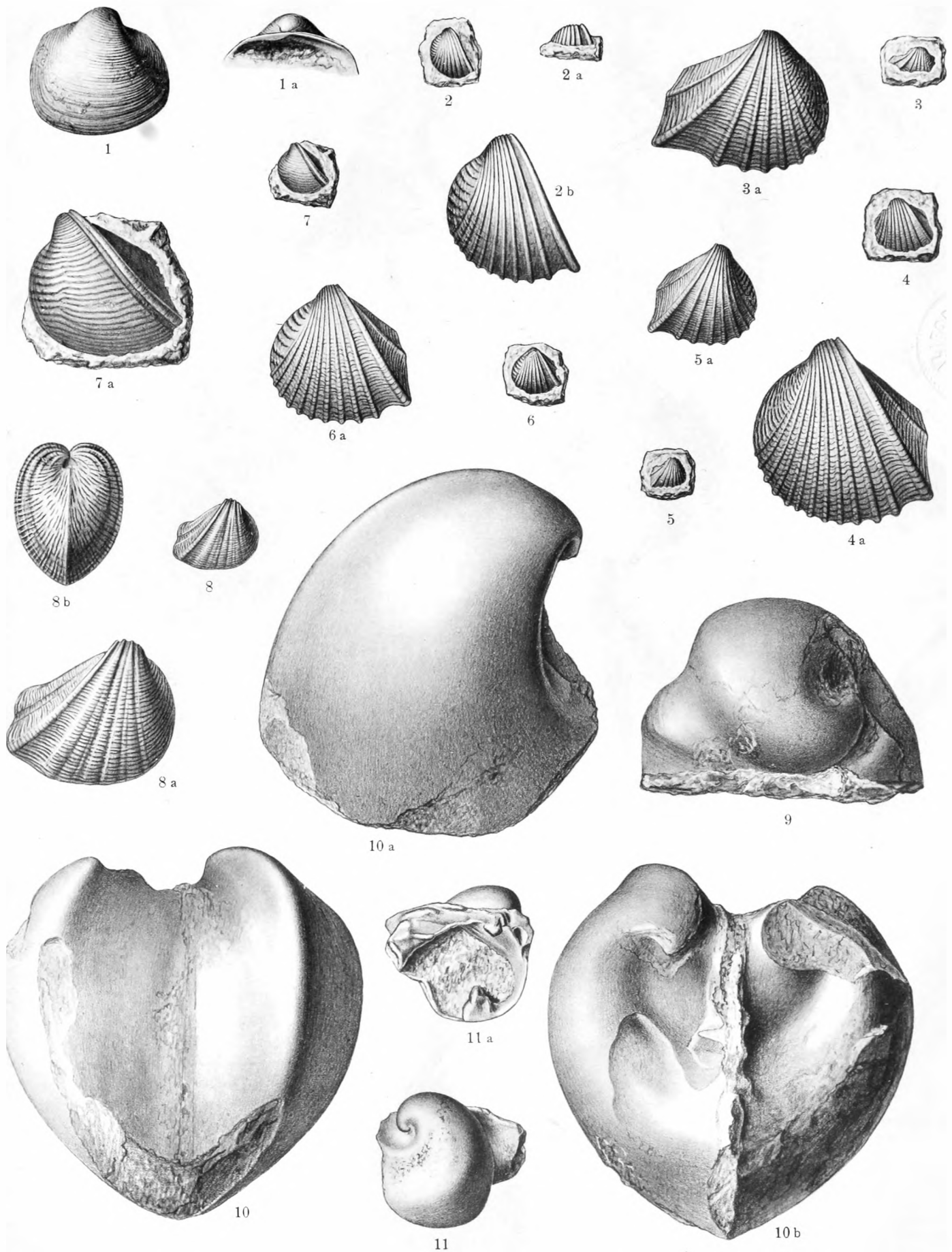
Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Tafel IV.

E. Koken: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz.

Tafel IV.

- Fig. 1—1 a. *Unicardium subquadratum* Par. sp.
Fig. 2—2 a und 2 b. *Myophoria biscalpta* Kok. Peraguda.
Fig. 3 - 3 a. *Myophoria ladina* Kok.
Fig. 4—4 a. *Myophoria ampezzana* Kok.
Fig. 5—5 a. *Myophoria Whatelayae* v. Buch.
Fig. 6—6 a. *Myophoria vestita* Alberti.
Fig. 7—7 a. *Myophoria reducta* Kok.
Fig. 8—8 a und 8 b. *Myophoria Kokeni* Bittn.
Fig. 9. *Cornucardia* (*Craspedodon*) *Hornigi* Bitt. sp.
Fig. 10—10 a und 10 b. *Megalodus Hoernesii* Frech var. *bullata* Ko. Östlich Val della Fontana.
Fig. 11—11 a. *Cornucardia Hornigi* Bitt. sp. Cinque Torri. Vgl. auch Taf. VI, Fig. 1.
-

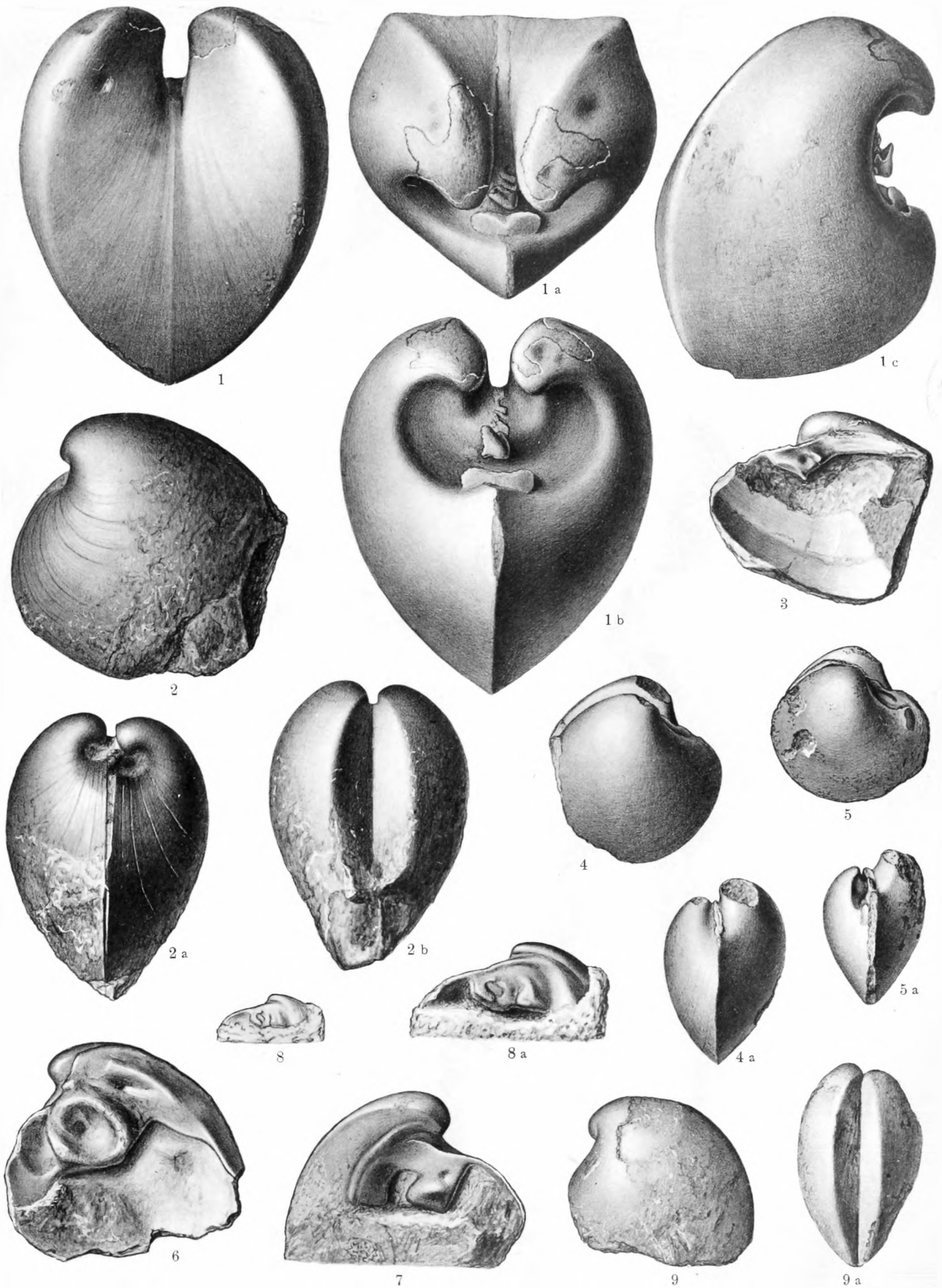


Tafel V.

E. K o k e n: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz.

Tafel V.

- Fig. 1—1 *a*, 1 *b* und 1 *c*. *Megalodus truncatus* Kok. Hauptdolomit der Lavarella
Fig. 2—2 *a* und 2 *b*. *Megalodus subcircularis* Kok. Heiligenkreuz.
Fig. 3. *Physocardia Ogilviae* v. Woehrm. (Taf. VI, Fig. 5.)
Fig. 4—4 *a*. *Megalodus carinthiacus* v. H. Heiligenkreuz.
Fig. 5—5 *a*. *Megalodus aff. carinthiacus* v. Hau. Heiligenkreuz.
Fig. 6. *Megalodus cassianus* Hoern. Heiligenkreuz und Peraguda. Vgl. auch Taf. III, Fig. 10.
Fig. 7. *Megalodus cassianus* Hoern.
Fig. 8—8 *a*. *Megalodus*?
Fig. 9—9 *a*. *Megalodus* sp. Heiligenkreuz.
-



Tafel VI.

E. Koken: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz.

Tafel VI.

- Fig. 1. *Cornucardia Hornigi* Bittn. sp. Settsass. Vgl. auch Taf. IV, Fig. 9 und 11.
Fig. 2—2a. *Physocardia aequalis* Kok. Peraguda.
Fig. 3—3a. *Anomia pusilla* Kok. Peraguda (auf *Megalodus* sp.).
Fig. 4—4a und 4b—4c. *Megalodus lenticularis* Kok. Fuß der Tofana.
Fig. 5—5a. *Physocardia Ogilviae* v. Wöhrm. Cortina d'Ampezzo.
Fig. 6—6a. *Physocardia minor* Kok. Siehe auch Taf. III, Fig. 6—7.
Fig. 7—7a. *Physocardia aequalis* Kok. Raibler Schichten von Peraguda.
Fig. 8—8a und 8b. *Cruciella inflata* Wöhr. sp.
Fig. 9. *Promathildia emines* Kok. Schlernplateau.
Fig. 10. *Promathildia rubra* Kok. Schlernplateau.
Fig. 11. *Pseudosculites Woehrmanni* Kok. Schlernplateau.
Fig. 12. *Modiola gracilis* Kl. (bei Parona).
Fig. 13—13a. *Posidonia abbatiensis* Kok. Kalkplatten der mittleren Cassianer Schichten.
-

