

Geognostische Jahreshefte.

Zweiter Jahrgang.

1889.

Bücherei des
Handelsministeriums

X 49 11

Herausgegeben

im Auftrage des Königl. Bayerischen Staatsministeriums des Innern

von

der geognostischen Abtheilung des K. Bayer. Oberbergamts
in München.

Bayer. Geolog. Landesamt	
Bücherei	
Inv. No.	2438
.....	86/1
.....	Jahr.....

Cassel.

Verlag von Theodor Fischer.

1889.

2 3034



Inhalts-Uebersicht.

	Seite
Thürach, Hans. Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden.	
Zweiter Theil	1—90
Bemerkungen über die Gliederung des unteren und mittleren bunten Keupers in Württemberg und Elsass-Lothringen	1— 16
(Grundgypsschichten S. 2 u. 3; Stufe der <i>Myoph. Raiblana</i> S. 4—6; Stufe der <i>Estheria laxitexta</i> S. 6—10, Schilfsandstein S. 10 u. 11; Parallelsirung des Horizonts Beaumont (des Hauptsteinmergels) mit der Freihunger Schicht in Franken S. 11—16; Lehrbergstufe S. 15 u. 16.)	
III. Obere Abtheilung des bunten Keupers. Stubensandsteingruppe und Steinmergelkeuper	16— 76
6. Stufe des Blasen- und Coburger Bausandsteins	17— 42
a. Ausbildung der Stufe im nördlichen Franken	18— 23
(Versteinerungen S. 22 u. 23.)	
b. Ausbildung der Stufe im südlichen Franken und in der Oberpfalz	23— 38
(Versteinerungen S. 38.)	
c. Ausbildung der Stufe in den übrigen süddeutschen Keupergebieten	38— 42
7. Stufe des Burgsandsteins	42— 72
a. Abtheilung der Heldburger Stufe und des unteren Burgsandsteins	42— 55
(Ausbildung der Abtheilung im nördlichen Franken S. 43—48; im südlichen Franken S. 49—51; Oberer Semionotensandstein S. 53—55.)	
b. Abtheilung der dolomitischen Arkose	55— 59
c. Abtheilung des oberen Burgsandsteins	59— 61
Ausbildung der Stufe des Burgsandsteins in Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen	61— 72
(Ochsenbachschicht und schwäbischer Semionotensandstein S. 64—65. Steinmergelkeuper S. 67—72.)	
8. Stufe der rothen Lettenschiefer mit <i>Zanclodon laevis</i>	72— 76
Obere Grenze des bunten Keupers und rhätische Schichten	76— 82
Gliederung des bunten Keupers in Norddeutschland	83— 88
a. Die Keuperbildungen im nördlichen Thüringen	84— 86
b. Die Keuperbildungen zwischen Ems und Weser	86— 87
c. Die Keuperbildungen in Schlesien und Polen	87— 88
Die Keuperbildungen ausserhalb Deutschland und in den Alpen	88— 89
Correctur der geognostischen Karte von Bayern, Blatt Kronach	89— 90

Reis, Otto M. Die Korallen der Reiter Schichten. (Taf. I—IV.)

Einleitung, Verzeichniss der Arten und angewandten Litteratur	91—95
Beschreibung der einzelnen Arten (Seitenangabe der einzelnen Arten S. 162)	95—162
I. <i>Poritiden</i> S. 95—100. Bemerkungen zur Gattung <i>Astracopora</i> S. 99—100.	
II. <i>Madreporiden</i> S. 100—105. Bemerkungen zur Gattung <i>Madrepora</i> S. 104—105.	
III. <i>Eupsammiden</i> S. 105—110. Bemerkungen zur Gattung <i>Dendrophyllia</i> und <i>Lobopsammia</i> S. 106—107. Bemerkungen zur Gattung <i>Desmopsammia</i> S. 109—110.	
IV. <i>Plesiofungiden</i> S. 110—111.	
V. <i>Fungiden</i> S. 111—125. Bemerkungen zur Gattung <i>Mycloseris</i> S. 122—124.	
VI. <i>Astraeiden</i> S. 125—154. Bemerkungen zur Gattung <i>Rhabdophyllia</i> S. 141—146. Bemerkungen zur Gattung <i>Heterastraea</i> S. 151—152.	
VII. <i>Stylophoriden</i> S. 155.	
VIII. <i>Turbinoliden</i> S. 155—158.	
Tafelerklärungen (Taf. I—IV.)	159—161
Nachträge und Berichtigungen	161
Verzeichniss der Arten mit Seitenangabe	162

v. Gümbel, Carl Wilhelm. Die geologische Stellung der Tertiärschichten

von Reit im Winkel.	163—175
Leppla, A. Zur Lössfrage	176—187

Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden.

Von

D r. H a n s T h ü r a c h.

(Fortsetzung.)

Zweiter Theil.

Bemerkungen über die Gliederung des unteren und mittleren bunten Keupers in Württemberg und Elsass-Lothringen.

Bei der im ersten Jahreshefte gegebenen Schilderung der Gliederung der unteren und mittleren Abtheilung des bunten Keupers wurde besonders angestrebt solche Horizonte auszuscheiden und hervorzuheben, welche sich leicht und sicher durch ein grösseres Keupergebiet verfolgen liessen. Es war deshalb von hohem Interesse zu erforschen, wie weit es möglich sein würde die für den Keuper Frankens aufgestellten Unterabtheilungen auch in den entfernteren gleichalterigen Ablagerungen noch zu unterscheiden, und wie weit sich die einzelnen Schichten unter Berücksichtigung der etwa eintretenden petrographischen Veränderungen noch vergleichen liessen. Zu diesem Zwecke machte ich im Herbste 1888 kurze Excursionen in den Keupergebieten des Stromberges in Württemberg, bei Wiesloch in Baden und bei Mutzig im Elsass. Nach der über diese Gebiete vorliegenden Literatur hatte ich erwartet manche Schichten des fränkischen Keupers hier wieder finden zu können, dass es aber möglich sein würde den Keuper dieser Gegenden geradezu Bank für Bank mit dem fränkischen zu vergleichen, das hatte ich nicht erwartet.

Die bei diesen Untersuchungen gewonnenen Resultate sollen nun zunächst kurz geschildert werden, da sie zugleich dazu dienen bei der folgenden Darstellung der Verhältnisse der oberen Abtheilung des bunten Keupers die Grenzen der einzelnen Stufen möglichst scharf zu ziehen.

Die Grundgypsschichten finden sich gut aufgeschlossen in den Gypsbrüchen südlich von Flexburg unfern Mutzig im Elsass. Es ergab sich in denselben folgendes Profil:

XXXVI. Profil Flexburg A.

	Meter.
1. Rothbraune und graue Mergel oben.	
2. Hellbraungraues, dolomitisches Bänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen	0,01
3. Rothbraune Mergel	3
4. Graue Mergel	2
5. Graue Mergel mit Gypsknollen	0,5
6. Rothbraune Mergel mit Gypsknollen und Fasergypsschnüren	0,6
7. Graue Mergel mit etwas grauem Gyps in dünnen Bänkchen	1,5
8. Graue Mergel mit viel grau und weiss gebändertem, dichtem Gyps in Bänken, von Fasergypsschnüren durchzogen	3
9. Graue Mergel mit schiefbrigem, dichtem, unreinem Gyps (schlechter Fels)	3
10. Weisser und grauer, gebänderter, dichter Gyps, oben mit einer bis 0,4 m. dicken Lage von Flasergyps (guter Fels)	2
11. Graue Mergel mit dünnen Gypsbänken im Untergrunde, nicht vollständig aufgeschlossen, bis	0,5

Hier vermisst man besonders die in Franken so verbreiteten versteinungsreichen Steinmergelbänke, welche einigen Anhalt zu näherer Vergleichung bieten würden. Es kommt zwar in Nr. 10 hier und da ein fingerdickes graues und braungeflecktes Dolomitbänkchen vor, aber nach der Lage dieser Gegend im mittleren Theil des germanischen Keupermeeres hätte man erwarten sollen, dass hier stärkere Absätze von Carbonaten zu finden wären. Da BENECKE *) angibt, dass der Grenzdolomit sehr schön bei der Gypsgrube westlich von Ballbronn aufgeschlossen ist, so hoffte ich dort tiefere Schichten und vielleicht auch die Steinmergel zu finden. Allein der Gypsbruch ist nicht mehr im Betrieb; man sieht aber noch die Schichten Nr. 8—11 des Profils von Flexburg aufgeschlossen und zerstreut liegende Brocken eines etwas löcherigen, grauen, braungefleckten Dolomits, der sehr den gesuchten Steinmergeln gleicht. In der Streichrichtung der gegen Osten geneigten Schichten, circa 100 Schritt südlich vom Gypsbruch, am Fahrwege, zeigt sich ausserdem folgendes Profil:

XXXVII. Profil Ballbronn A.

	Meter.
1. Graue Mergel, wahrscheinlich identisch mit Nr. 11 in Profil XXXVI, schlecht aufgeschlossen, (oben).	
2. Hellgrauer, braungeflecker, bröcklicher, dolomitischer Steinmergel in 10—20 cm. dicken Bänken	2
3. Hellgraue, feste Mergel mit schwachen Steinmergelbänkchen	1,8
4. Hellgrauer, braungeflecker, fester, dolomitischer, etwas poröser Steinmergel	0,2—0,3
5. Hellgraue, weiche Mergel	0,2
6. Wie Nr. 4	0,2
7. Graue Mergel mit schwachen Steinmergelbänkchen	0,4
8. Graue und violette Mergel	0,6
9. Hellgrauer, braun- und manganflecker, geschichteter, dolomitischer Steinmergel	0,3
10. Violette und dunkelgraue Mergel.	0,7
11. Hellgraue Mergel	0,15
12. Rothbraune Mergel	1
13. Hellbraungrauer, fester, dolomitischer Mergel	0,1
14. Rothbraune Mergel	0,7

*) BENECKE, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg; Abh. z. geolog. Specialkarte v. Elsass-Lothringen Bd. I, S. 634.

	Meter.
15. Rothbraune und graue Mergel	0,2
16. Wie Nr. 13	0,1
17. Rothbraune Mergel	0,7
18. Hellgraue Mergelschiefer	0,3
19. Violettrothe Mergel	0,4—0,5
20. Dünnschichtiger Dolomit und fester Mergelschiefer. oben (1,5 m.) vorwiegend hell- grau, unten (0,5 m.) gelblich bis gelbbraun gefärbt	2
21. Gelbbrauner, zelliger und löcheriger Dolomit	0,6
22. Dunkelgraue und violette Mergel	0,2
23. Rothbraune Letten und Mergel, schlecht aufgeschlossen (unten)	2

Diese Schichten liegen jedenfalls sämmtlich über dem schwach entwickelten Lettenkohlsandstein. Versteinerungen wurden nicht gefunden, aber nach der Beschaffenheit des Gesteins entsprechen dem fränkischen Grenzdolomit am meisten die Lagen Nr. 20 und 21, während die grauen Dolomit- und dolomitischen Steinmergelbänke Nr. 2, 4, 6 und 9 mit denen der fränkischen Grundgypsschichten sehr grosse Aehnlichkeit haben. Sucht man dieselben aber näher zu vergleichen, so fällt besonders auf, dass im Elsass zwischen und unter den Steinmergeln rothbraune und graue Mergel, in Franken dagegen geschlossene Gypsbänke lagern würden. Nun hat PROESCHOLDT*) nachgewiesen dass im thüringischen Grabfeld über dem Grenzdolomit ebenfalls bis 8—10 m. mächtige, rothe, zum Theil gypsführende Thone lagern, über denen erst die beiden Steinmergelbänke mit *Myophoria Goldfussi*, *Lingula tenuissima*, etc. und dann der bis 10 m. messende untere Gypshorizont, welcher dem oberen Theil der fränkischen Grundgypsschichten entspricht, folgen. Im nördlichen Thüringen verliert sich in diesen Schichten der Gyps gegen Norden und Westen allmählig ganz, ebenso wie dies in Lothringen in der Richtung nach Nordwesten der Fall zu sein scheint. Ferner ergibt sich aus den Darstellungen BENECKE's, dass auch im Elsass über dem Grenzdolomit zunächst meist bunte Mergel folgen. Es scheint also das Auftreten derselben über dem Grenzdolomit und zum Theil als Vertreter der unteren Gypsbänke der fränkischen und schwäbischen Grundgypsschichten in der äusseren Keuperzone ziemlich allgemein zu sein. Dadurch wird es sehr wahrscheinlich, dass auch bei Ballbronn die rothbraunen und grauen Mergel Nr. 3, 8, 10, 12, 14, 15, 17—19 den Gypsbänken zwischen und unter den Steinmergeln und die Steinmergelbänke Nr. 2, 4, 6 und 9 selbst denen der fränkischen Grundgypsschichten und des Grabfeldes entsprechen und nicht zum Grenzdolomit gehören (vergl. I. Jahrgang S. 85—89 besonders die Schichten e und f der Profile I—V).

Unter diesen Voraussetzungen zeigen dann auch die Gypsschichten bei Flexburg weitere Uebereinstimmungen mit den fränkischen Bildungen. Vergleichen wir damit z. B. das Profil II von Opferbaum (I. Jhrg. S. 86), so dürften sich entsprechen: die grauen Mergel Nr. 11 bei Flexburg wohl noch Nr. 17 bei Opferbaum (Profil I 3, III 2—4), die reineren Gypsbänke Nr. 10 denen unter Nr. 16 bei Opferbaum (Profil I 2, IV 2 und V 5) und die Gypsmergel Nr. 8 und 9 (6 m.) denen unter Nr. 15 (4,7 m.) in Profil II; (Profil I 2, IV 1 und V 4). Ferner ist bemerkenswerth, dass die gypsreicheren Schichten (Nr. 5—10) bei Flexburg fast dieselbe Mächtigkeit (10,6 m.) besitzen, wie der genau entsprechende untere Gypshorizont nach PROESCHOLDT im meiningischen Grabfeld (bis 10 m.), sowie, dass auch der in Franken so verbreitete Flaser gypsum (I. Jhrg. S. 90)

*) PROESCHOLDT, Jahrbuch d. k. preuss. geol. Landesanstalt, Jahrgang 1884 S. LXIV.

in einer bis 0,4 m. dicken Lage in Nr. 10 (Profil XXXVI) im Elsass wieder vorkommt.

Auch die höheren Keuperschichten der Umgebung von Mutzig, welche der Stufe der *Myophoria Raibliana* angehören, lassen sich mit der fränkischen leicht in Uebereinstimmung bringen. Hierfür bietet sich ein noch brauchbarer Aufschluss am Fahrweg von Flexburg auf die Höhe südlich des Ortes.

XXXVIII. Profil Flexburg B.

	Meter.
1. Graue, stark zersetzte Mergel (oben)	2
2. Hellgraue, stark zersetzte (Gyps-)Mergel mit dünnen, braungrauen, dolomitischen Bänkchen	1
3. Graue Mergel	3—4
4. Graue Mergel mit zahlreichen, 1—3 cm. dicken, quarzitisch aussehenden, kalkig-dolomitischen, drusigen Bänkchen voll poröser Quarze, zum Theil mit Steinsalz-pseudomorphosen	1
5. Eine Lage Knollen von braungrauer und hellröthlicher, drusiger und poröser, kalkiger Quarzbreccie.	0,1
6. Graue und rothbraune Mergel, schlecht aufgeschlossen, etwa	6
7. Graue und braungraue Mergel mit vielen, dünnen, braungrauen, dolomitischen und thonig-feinsandigen Bänkchen, zum Theil mit Steinsalzpseudomorphosen	4—5
8. Grauer, dichter Steinmergel in einigen bis 5 cm. dicken, bankartigen Lagen und Knollen mit Zwischenlagen von grauen und dunkelgrauen Mergelschiefern, zusammen	0,3
9. Graue, zum Theil zerfallene Mergel	1
10. Rothbraune Mergel.	1
11. Rothbraune und graue Mergel mit einzelnen, meist nur 1/2 cm. dicken, braungrauen Bänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen	2—3
12. Graues, schiefriges, feinsandiges, schwach dolomitisches Bänkchen mit schönen Steinsalzpseudomorphosen	0,01
13. Rothbraune und graue Mergel, schlecht oder gar nicht aufgeschlossen, etwa.	12
14. Grundgypsschichten wie in Profil XXXVI (unten).	

Vergleichen wir dieses Profil mit den fränkischen Bildungen, wie sie die Profile VI (I. Jhrg. S. 91), VII (S. 93) und VIII (S. 96) darstellen, so ergibt sich leicht, dass der Steinmergel Nr. 8 genau der Bleiglanzbank entspricht, wenn er hier auch weder Bleiglanz noch die charakteristischen Versteinerungen einschliesst; denn unter ihm liegen ebenso wie in Franken 1 m. graue (Profil VI 2—4, VII 2, VIII 6, IX 44) und dann rothbraune Mergel (Profil VI 7, VII 3, VIII 14), welche nur wenig Gyps enthalten, und darüber zunächst graue und braungraue, dann bunte Mergel, welche durch ihre lockere, kalkige Beschaffenheit anzeigen, dass sie wohl ursprünglich ebenso reichlich Gyps enthalten haben wie die entsprechenden Schichten bei Königshofen im Grabfeld (I. Jhrg. Profil IX S. 98). Ferner zeigt sich bei Flexburg die Bleiglanzbank ebenfalls mit dunkelgrauen Mergeln vergesellschaftet, und in den höheren Schichten treten dieselben drusigen Knollen von kalkiger und dolomitischer Quarzbreccie voll poröser Quarze und mikroskopischer Quarzkrällchen und dieselben dolomitischen, quarzreichen Bänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen auf, wie man sie z. B. am Schwanberg bei Kitzingen und am Neuhof bei Dettelbach in den gleichen Schichten findet. Andererseits ist auch die Mächtigkeit der Schichten zwischen der Bleiglanzbank und den Grundgypsschichten bei Flexburg (circa 17 m.) dieselbe wie an vielen Orten in Franken (17,4 m. bei Kaubenheim, Profil VII, I. Jhrg. S. 93).

Darnach ist es fast selbstverständlich, dass in den zwischen Franken und dem Elsass liegenden Gebieten die Schichtenfolge ebenfalls eine übereinstimmende sein muss. Es zeigen sich dementsprechend auch die Grundgypsschichten z. B. am Hohen

Asperg in Württemberg in derselben Beschaffenheit und 12—15 m. mächtig, wie in Franken, und unter den oolithischen Dolomit- und Steinmergelbänken mit *Myophoria Goldfussi* liegen noch geschlossene Gypsbänke. Dass aber auch die Bleiglanzbank sich noch in derselben Entwicklung findet, wie z. B. bei Hüttenheim unfern Kitzingen*), kann ein kleines Profil am Wege von Sersheim nach O. Riexingen (südlich vom Stromberg) zeigen.

XXXIX. Profil Sersheim.

	Meter.
1. Dunkelgraue, schiefrige Mergel (oben)	1
2. Hellgraue, feste Mergelschiefer	0,09
3. Graue Mergel mit zahlreichen dünnen, hellgrauen, kalkig-dolomitischen, festen Mergel-lagen	0,8
4. Bleiglanzbank. Dieselbe gliedert sich weiter in:	
a) Dunkelgraue Mergel mit etwa 1 cm. dicken Steinmergelbänkchen	0,10
b) Grauer, fester, in mehrere Bänke geschichteter Steinmergel, zum Theil löcherig, mit Bleiglanz und Resten von <i>Corbula</i>	0,30—0,35
c) Dunkelgraue, schiefrige Mergel	0,12
d) Hellgrauer Steinmergel mit <i>Myophoria Raibliana</i> und Knochenresten	0,05—0,07
5. Hellgraue Mergel, von Kalkspathleisten durchzogen (Profil VI 2, VII 2, VIII 6, XXXVIII 9)	0,85
6. Violettrothe Mergel, von Kalkspathleisten durchzogen (Profil VI 7, VII 3, VIII 9 bis 14, XXXVIII 10)	1,6 —1,7
7. Hellvioletter, bröcklicher Steinmergel	0,04
8. Violettrothe Mergel.	0,12
9. Hellvioletter, bröcklicher Steinmergel	0,06—0,10
10. Hellblaugrauer, fester Mergel (Nr. 7—10 entsprechen Profil VI 8, VII 4—6, VIII 15)	0,10
11. Rothbraune Mergel mit drusigen Knollen und Kalkspathleisten (Profil VI 9, VII 8—9, XXXVIII 11)	4
12. Graue Mergelschiefer mit Knollen der Quarzbreccie	0,7
13. Rothbraune Mergel bis zur Sohle des Aufschlusses	2

Die Bank Nr. 4 b ist besonders reich an Versteinerungen am Wege von Sersheim nach Horrheim auf der linken Thalseite. Es fanden sich hier Reste von *Corbula Rosthorni* sehr häufig, seltener Abdrücke von *Myophoria Raibliana* und der *Anoplophora*-artigen Muschel, ferner reichlich Bleiglanz, etwas Malachit und Kupferpecherz. Eine Lage ist sandig und dünnplattig und zeigt Steinsalz-pseudomorphosen.

Die obere Abtheilung der Stufe der *Myophoria Raibliana* (vergl. I. Jhrg. S. 98—100) besitzt am Stromberg eine Mächtigkeit von 30—50 m. und in Elsass-Lothringen eine solche von wenigstens 20—30 m.; dieselbe ist also ebenso gross als an zahlreichen Orten in Franken. Auch die zu Tage tretenden Gesteine sind den fränkischen der gleichen Schichtenreihe sehr ähnlich. Wo ein Hohlweg die Mergel entblösst, zeigen sich immer viele Lagen von erdiger Beschaffenheit, reich an Kalk und oft voll von porösen Quarzen oder von Knauern der kalkig-dolomitischen Quarzbreccie, sowie durchzogen von Kalkspathleisten und sogenannten Mergelschlacken, was alles darauf hindeutet, dass hier grosse Mengen von Gyps und vielleicht auch von Steinsalz ursprünglich vorhanden waren und später ausgelaugt wurden**). Steinmergelbänke sind hier ebenso selten als in

*) Vergl. NIES, Beiträge zur Kenntniss des Keupers im Steigerwald S. 10.

***) In den Erläuterungen zu Blatt Gelmingen der geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen macht Dr. SCHUMACHER S. 9 folgende Bemerkung: „Die noch vielfach üblichen Annahmen, dass solche Vertiefungen (die sogenannten Mardellen, kreisrund bis elliptisch umgrenzte, 1,5—4 m. tiefe Mulden der Oberfläche im Gebiet des Salzkeupers) durch lokales Einsinken des Bodens in

Franken; dagegen fehlen Sandsteinbänke gänzlich. Das Steinsalz scheint in Lothringen theils in den Mergeln dieser Schichtenreihe, theils in den Grundgypsschichten eingelagert zu sein.

Auch die Stufe der *Estheria laxitexta* zeigt am Stromberg und in Elsass-Lothringen dieselbe reiche Gliederung wie in Franken. Am Strom- und Heuchelberg findet man unter der meist ausgedehnten Terrasse des Schilfsandsteins

Folge von unterirdischen Auslaugungsprozessen entstanden seien, sind nicht haltbar. Wir denken uns dieselben wohl richtiger durch Ausspülung entstanden, etwa vergleichbar den sogenannten Söllen (Riesenkesseln) der norddeutschen Ebene². Da hier der Nachweis geliefert wird, dass der elsass-lothringische Keuper in seinen unteren Stufen mit dem fränkischen bis auf das Vorkommen grösserer Mengen von Steinsalz fast vollständig übereinstimmt, so möchte vorstehende sehr allgemein gehaltene Bemerkung leicht zu der Annahme führen, dass ähnliche Vertiefungen im Boden des unteren Gypskeupers Frankens, welche man ihrer Bildung nach hier ganz richtig als Erdfälle bezeichnet, auch nicht durch Einsinken, sondern durch Ausspülung desselben entstanden seien. Ich habe nun Gelegenheit gehabt zu Weihnachten 1888 in dem gegen 500 m. breiten, völlig ebenen Wiesengrunde des Aischthales bei Ipsheim an der Strasse nach Kaubenheim (unfern Neustadt a. d. Aisch in Mittelfranken) ein solches gegen 10 m. weites und 2—5 m. tiefes, mit Wasser angefülltes Loch zu beobachten, welches 8 Tage vorher durch Einsinken des Bodens entstanden war. An diesen einen Erdfall schliessen sich auf einer gegen 2 km. langen, von der Eichenmühle zur Nundorfer Mühle bei Ipsheim gerichteten, ziemlich geraden Linie in dem ebenen Wiesengrunde eine ganze Reihe von Mulden an, welche frühere, nachweislich zum Theil in diesem Jahrhundert stattgehabte Erdfälle andeuten. Der Boden wird hier von stellenweise bis über 10 m. mächtigen, schwarzen, thonigen Alluvionen gebildet, unter welchen, in der angegebenen Richtung von SW. nach NO. streichend, die Grundgypsschichten lagern. Oberhalb der Eichenmühle, gegen Köhlsheim, Windsheim und Erkenbrechtshofen zu, schliesst sich in der Linie der Erdfälle daran ein einige Quadrat-Kilometer grosses, oberflächlich z. Th. abflussloses Gebiet, in welchem die Grundgypsschichten auf grössere Strecken zu Tage treten und in vielen, durch Auswaschung oft zu kleinen Schluchten erweiterten Klüften die Tag- und Sickerwasser aufnehmen, während unterhalb der Nundorfer Mühle in der Aisch zahlreiche starke Quellen hervorbrechen. Es wird dadurch sehr wahrscheinlich, dass in dem Wiesengrunde bei Ipsheim in der Linie der Erdfälle unterirdisch in den Klüften und Spalten der Grundgypsschichten förmliche Bäche fliessen, deren Wasser, den Gyps lösend, Hohlräume erzeugt, welche in ihren Einstürzen die Erdfälle darstellen.

Ungefähr 1 km. nordwestlich des jüngst stattgehabten Erdfalles, war in den Wiesen dicht bei Kaubenheim in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts ein ähnlicher Erdfall, dessen niedersinkende lehmige Erdmasse einem wahrscheinlich von Obern- und Unterntief und Berolzheim gegen die Nundorfer Mühle, von W. nach O. unterirdisch in den Grundgypsschichten fliessendem Wasserlaufe den Weg sperrte und eine Quelle zum Austritt nöthigte, welche seitdem ununterbrochen jede Sekunde 20—35 Liter Wasser liefert.

Das Wasser der aus den Grundgypsschichten entspringenden, meist starken Quellen enthält im Liter gegen 2 gr. schwefelsauren Kalk, stellt also eine nahezu gesättigte Gypslösung dar. Dieser Gyps wird den Grundgypsschichten, da das Gestein selbst für Wasser wenig durchlässig ist, vorwiegend auf den Klüften entzogen, welche allmählich immer weiter und schliesslich zu Hohlräumen werden, deren Decke um so leichter einstürzt, je schwächer und nachgiebiger sie ist und um so mehr nach längerer Trockenheit der unterirdische Wasserstand zurückgeht. Wie bedeutend hier die Auslaugung des Gypses ist, zeigen leicht folgende Zahlen. Die beiden Hauptquellen des Tiefbaches bei Kaubenheim liefern jede Sekunde zusammen durchschnittlich 50 Liter Wasser, entführen also dem Boden in jeder Sekunde 100 gr. schwefelsauren Kalk, oder täglich 10800 Kgr. Gyps oder im Jahre rund 1700 Kubikmeter dieses Gesteins, eine Menge, welche, den gegen 10 m. mächtigen Grundgypsschichten an einer Stelle entnommen, gross genug ist, um jedes Jahr in dem vorliegenden Gebiete von etwa 5 Q.-Km. Umfang einen Erdfall zu veranlassen.

Diese Verhältnisse zeigen, dass muldenförmige Vertiefungen des Bodens im Gebiete des Gypskeupers durch Einsinken desselben in Folge von unterirdischen Auslaugungsprozessen nicht nur entstehen können, sondern geradezu entstehen müssen und auch wirklich hierdurch hervorgerufen werden.

hierin zahlreiche gute Aufschlüsse. Einer derselben in einem Hohlwege nördlich von Horrheim ergab nachstehende Schichtenfolge:

XL. Profil Horrheim A.	Meter.
1. Oben rothbrauner, unten hellbräunlichgrauer, dünnschichtiger Schilfsandstein (vergl. I. Jhrg. Profil XVII—XXI S. 115—125)	3,3
2. Graue, zum Theil feinsandige Lettenschiefer (Uebergangsschicht t, I. Jhrg. Profil XVIII 75, XX 19); bei Clebronn misst die Schicht 0,25 m. und besteht aus braungrauen, feinsandigen Schieferthonen, welche reichlich <i>Estheria laxitexta</i> SDBG., Fisch- und Pflanzenreste einschliessen	0,06
3. Hellgrauer, thoniger, weicher Steinmergel (Schicht s, Profil XVIII 76, XX 20)	0,05
4. Graue und dunkelgraue, feinsandige Mergel (Profil XVIII 77—79, XX 21—22)	0,5
5. Vorwiegend rothbraune, lockere, stark zersetzte Mergel mit mehreren hellgrauen, knolligen Steinmergellagen (Schicht r, Profil XVII 7—11, XVIII 82—84, XX 24—26, obere Gypsmergel)	5—6
6. Graue und dunkelgraue Mergel (Profil XVII 12—13, XVIII 85, XX 27)	0,4—0,5
7. Grauer, auf den Schichtflächen dunkelgrauer, dünnschichtiger Steinmergel mit 2 stärkeren, 10—15 cm. dicken Bänken und grauen Mergelschieferzwischenlagen (Schicht p, Profil XVII 14, XVIII 86—87, XX 28)	0,6
8. Graue Mergel (Profil XVII 15—17, XVIII 88—89, XX 29)	1,5
9. Wie Nr. 7, in zahlreichen Bänken mit Mergelzwischenlagen (Schicht n, Profil XVII 18, XVIII 90, XX 30)	0,8
10. Graue Mergel (Profil XVII 19—20, XVIII 91—93, XX 31 zum Theil)	1,5
11. Braungraue, feste, feinsandige Mergelschiefer (Schicht m der Profile)	0,25
12. Graue Mergel (Profil XVII in 21, XVIII 95—99)	1,1
13. Graue und braungraue, feinsandige Mergelschiefer (Schicht k)	0,6
14. Graue, zum Theil zersetzte Mergel (Profil XVIII 102—104, XX 35—37)	1,8
15. Steinmergel wie Nr. 7 (Schicht h)	0,25
16. Graue Mergel, im oberen Theil mit einer festen, feinsandigen Lage (f) schlecht aufgeschlossen (Profil XVIII 106—111, XX 39—43), etwa	4
17. Dunkelgrauer, schiefriger Steinmergel (Schicht d)	0,05
18. Graue Mergel mit einzelnen Kalkspathleisten (Profil XVIII 113, XIX 13, XX 45)	1,9
19. Dunkelgraue Mergel und braungraue, feinsandige Estherienmergel mit <i>Estheria laxitexta</i> (Schicht c)	0,4—0,5
20. Graue Mergel (Profil XVII 31, XX 15—17)	2
21. Rothbraune Mergel (Profil XVII 32—36, XIX 18)	0,7
22. Hellgrauer, feinsandiger, glimmerhaltiger, dünnschichtiger, fester Mergelschiefer und Steinmergel (Schicht b)	0,25—0,4
23. Rothbraune Mergel (Profil XVII 39, XIX 20)	0,8
24. Dunkelgraue Mergel (Profil XVII 40—41, XIX 21)	1,0
25. Grauer, geschichteter Steinmergel (Schicht a)	0,14
26. Graue, in der Mitte rothbraune Mergel	1,1
27. Lockerer Mergel voll poröser Quarze	0,05—0,15
28. Graue, in der Mitte rothbraune Mergel	1,0
29. Grauer Steinmergel	0,1—0,12
30. Graue und rothbraune Mergel mit mehreren Lagen von feinem, weissem Quarzmehl	1,05
31. Grauer Steinmergel (entspricht vielleicht Nr. 28 in Profil XIX I. Jhrg. S. 122)	0,12
32. Graue, erdige Mergel mit Lagen von weissem Quarzmehl	0,35
33. Vorwiegend rothbraune, untergeordnet graue Mergel mit vielen Lagen von weissem Quarzmehl	2,0
34. Graue, violette und rothbraune Mergel mit vielen Lagen von weissem Quarzmehl	4,0
35. Grauer, auf den Schichtflächen auch dunkelgrauer Steinmergel (Acrodusbank?)	0,11
36. Graue und rothbraune Mergel	3,5
37. Corbulabank. Hellgrauer, dünnschichtiger, schwach dolomitischer, thoniger, dichter Sandstein, am Eingang des Hohlweges (unten)	0,2

Für die hier schlecht aufgeschlossene Schicht Nr. 16 bieten die Hohlwege zwischen Bönningheim und Katharinen-Plaisir die weitere Gliederung.

XLI. Profil Katharinen-Plaisir.		Meter.
1. Hellbraungrauer bis grünlichgrauer, feinkörniger Schilfsandstein, mit Werksteinbrüchen (Fluthbildung), unterste Lage gelbbraun, gegen		15
2. Gelbbraune Mergel		0,1
3. Graue Mergel mit Zwischenlagen von braungrauen, feinsandigen Estherienmergeln, bei Güglingen mit <i>Estheria laxitexta</i> und einer kleinen <i>Anoplophora</i> -artigen Muschel (Schicht k, Profil XL 13)		1,4
4. Hell- und dunkelgrau geflammt, zum Theil feinsandiger, fester Mergel (Profil XVIII 102, XX 35)		0,3
5. Hellgraue, stark zersetzte Mergel, entsprechen jedenfalls dem Gypshorizont i (Profil XVIII 103)		1,2
6. Graue Mergel (Profil XVIII 104, XX 37)		0,8
7. Dunkelgrauer, dünnschichtiger Steinmergel mit Zwischenlagen von dunkelgrauen Mergelschiefern (Schicht h)		0,23
8. Dunkelgraue Mergelschiefer		0,22
9. Wie Nr. 7, die unterste Steinmergellage mit Fischschuppen (Schicht h, Profil XL 15)		0,18
10. Graue Mergel, im mittleren Theil stark zersetzt (Schicht g; Profil XVIII 106—108, XIX 4—6, XX 39—41)		1,2
11. Graue und dunkelgraue, zum Theil feinsandige Mergelschiefer mit <i>Anoplophora</i> sp.		0,18
12. Graue, feste, feinsandige Steinmergelbank voll <i>Anoplophora</i> sp. und <i>Modiola subdimidiata</i> , mit einzelnen <i>Estheria laxitexta</i> und Fischschuppen (Schicht f)		0,14
13. Graue Mergel (Schicht e)		1,4
14. Dunkelgrauer, schiefriger Steinmergel (Schicht d, Profil XL 17)		0,12
15. Graue Mergel, von Kalkspathleisten durchzogen, schlecht aufgeschlossen (Profil XL 18—20), gegen		5
16. Rothbraune Mergel (Profil XL 21)		0,7
17. Hellgrauer, dünnschichtiger, feinsandiger Steinmergel (Schicht b)		0,10
18. Rothbraune und graue Mergel, mit einigen Steinmergelbänken, mit porösen Quarzen und Quarzmehl u. s. w., wie bei Horrheim, aber weniger gut entblösst, circa		15
19. In einem benachbarten Hohlwege folgen darunter zunächst graue Mergel.		0,1
20. Hellgraue, feinsandige Mergelschiefer, oben mit einem 1—2 cm. dicken Sandsteinbänkchen		0,22
21. Hellgrauer, dünnschichtiger, schwach dolomitischer, quarzitischer, dichter Sandstein, bildet mit Nr. 20 und 22 zusammen die Corbulabank, bei Güglingen mit wurmförmigen Wülsten und Malachit		0,14
22. Hellgraue, feste, zum Theil feinsandige Mergelschiefer ähnlich Nr. 20.		0,55
23. Rothbraune, nach unten blaugraue Mergel, in der Mitte mit einer Lage von drusigen Knollen der Quarzbreccie (Profil XIV 2)		1,2
24. Hellgrauer, fester Mergel (Profil XIV 3)		0,05
25. Oben dunkelviolette, nach unten graue und rothbraune Mergel mit weissem Quarzmehl und porösen Quarzen (Profil XIV 4)		0,75
26. Graue, feste Mergelschiefer (Profil XIV 7, XIII 9)		0,19
27. Graue, feste Steinmergelbank, sehr ähnlich Nr. 10 in Profil XIV von Ickelheim (I. Jhrg. S. 109)		0,05
28. Rothbraune Mergel		0,98
29. Wie Nr. 27, darunter ähnliche, feste Mergel	0,08—	0,32
30. Rothbraune Mergel		0,45
31. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel		0,09
32. Dunkelgraue Mergel		0,4
33. Vorwiegend rothbraune, untergeordnet graue Mergel mit zahlreichen Lagen von bis ½ m dicken Knollen der kalkig-dolomitischen Quarzbreccie, von vielen Kalkspathleisten durchzogen, noch aufgeschlossen		8

Diese beiden Profile bedürfen kaum einer weiteren Erklärung. Sie zeigen, dass die Uebereinstimmung in der Schichtenfolge mit der des fränkischen Keupers eine vollkommene ist. Aber auch die Beschaffenheit der Gesteine ist noch ganz

dieselbe; die Corbulabank, die grauen geschichteten Steinmergelbänke der mittleren Region, die muschelreiche Bank f, u. s. w. sind selbst im Handstück ununterscheidbar von den fränkischen Vorkommnissen.

Bei Wiesloch in Baden zeigt sich der untere Gypskeuper in den niedrigen, überall bebauten Hügeln nur sehr wenig entblösst. Man sieht zwar an verschiedenen Orten, z. B. am Wege nach Malschenberg, die Steinmergel der mittleren Estherienregion und findet in deren Nähe auch leicht sandige Estherienmergel mit *Estheria laxitexta* SDBG., aber grössere Aufschlüsse, welche sich zu speziellen Vergleichen eigneten, fehlen. Doch darf man annehmen, dass die von BENECKE und COHEN *) auf dem Blatte Sinsheim an mehreren Orten ausgezeichnete Muschelbank der Bank f und die schwarzen Thone mit *Estherien* und Pflanzenresten unmittelbar unter dem Schilfsandstein der Uebergangsschicht t entsprechen.

In Elsass-Lothringen ist die Entwicklung der Stufe der *Estheria laxitexta* ebenfalls noch ganz dieselbe wie in Franken. Die Corbulabank wird von einem dünn geschichteten, hellgrauen, schwach dolomitischen, quarzitischen, dichten Sandstein gebildet, welcher jedoch nur 10—15 cm. stark ist und sich deshalb als Terrasse kaum bemerkbar macht. Beim Spalten der Platten zeigen sich darin hier und da undeutliche Abdrücke der *Estheria*. Darüber lagern circa 15 m. vorwiegend rothbraune Mergel mit viel porösen Quarzen und dann folgen graue Mergel mit den charakteristischen grauen und dunkelgrauen, geschichteten Steinmergeln, welche in den Hohlwegen und Weinbergen bei Ballbronn und Flexburg an vielen Stellen zu sehen sind. Ein Hohlweg und Wasserriss südlich vom Klausberg bei Gross-Tännchen zeigt nachstehende Schichtenfolge:

	Meter.
1. Gelblichgrauer, geschichteter Dolomit des Hauptsteinmergels, die Terrasse bildend und am Klausberge von den circa 20 m. mächtigen, rothen, gypsreichen Mergeln der Berggypsschichten überlagert (oben)	1
2. Rothbraune, graue und braungraue, zum Theil feinsandige Lettenschiefer	3—4
3. Rothbraune und violette Mergel	0,7
4. Hellrothbraune Mergel und Letten	1,0
5. Graue und hellrothbraune Mergel mit 2—5 cm. dicken, hellgrauen, sandigen Steinmergelbänken und bis 10 cm. dicken Steinmergelknollen (XLIII 6).	0,5
6. Violette Mergel und Letten mit kleinen, eisenreichen, violetten Sandsteinknöllchen (XLIII 7)	0,6
7. Gelbbraune und grüngraue Mergel	0,12
8. Hellrothbraune, zum Theil feinsandige Letten und Mergel	2,5
9. Gelbbrauner, feinsandiger Lettenschiefer und thoniger Sandsteinschiefer	0,2]
10. Graue, feinsandige Schiefer (XLIII 11—14)	1
11. Braungrauer, feinkörniger, schiefriger Schilfsandstein, schlecht aufgeschlossen, gegen	3
12. Schutt (überdeckt die oberen Gypsmergel und vielleicht auch die Uebergangsschichten s und t) circa	3
13. Dunkelgraue Mergel	0,1
14. Geschichteter, grauer, auf den Schichtflächen dunkelgrauer Steinmergel (Schicht p)	0,1
15. Graue Mergelschiefer (Profil XVII 15—17, Profil XX 29)	2—2,5
16. Wie Nr. 14, zahlreiche 1/2—3 cm. dicke Bänken mit grauen Mergelzwischenlagen (Schicht n)	0,13
17. Graue Mergelschiefer (Profil XVII 19—21, XVIII 91—99, XX 31—33)	2
18. Graue, feinsandige Mergelschiefer und graue, gelbbraun verwitternde Steinmergelbänken (Schicht k und l)	0,15

*) BENECKE und COHEN, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, S. 441. Geognostische Jahreshefte. 1889.

	Meter.
19. Dunkelgraue Mergel	0,1
20. Hellgraue, zerfallene Mergel, oben und besonders unten (auf 0,4 m.) voll von porösen Quarzen (Gypshorizont i)	1,1
21. Graue Mergel (Profil XVIII 104, XX 37)	0,6
22. Dunkelgraue Mergel (vertreten vielleicht zum Theil den fehlenden Steinmergel h; Profil XVIII 105—106, XX 38—39)	0,4
23. Hellgrauer, lockerer Mergelstreifen (Schicht g).	0,1
24. Graue Mergel (Profil XVIII 108, XX 41)	0,15
25. Braungraue, feste, feinsandige Mergelschiefer mit Fischschuppen (Schicht f)	0,5
26. Graue Mergel an der Sohle des Aufschlusses.	

Dieses Profil zeigt für die mittleren Estheriensichten die vollständige Uebereinstimmung der Schichtenfolge mit dem fränkischen Keuper. Estherien konnten hier jedoch nicht gefunden werden. In dem von BENECKE *) citirten Hohlwege bei Mörchingen entspricht das untere Gypslager, welches noch unter einer Mauer deutlich zu sehen ist, dem fränkischen Gypshorizont i (Profil XVIII 103, XX 36) und zeigt auch dieselbe Beschaffenheit (weisser und grauer, krystallinischer Gyps in 5—30 cm. dicken Knollen und Bänken, von schwarzen Mergeln und Thonen umgeben). Darüber lagern 5 m. graue Mergel mit den Steinmergelbänken n und p und dann folgen die oberen Gypsmergel (Schicht r), die Kohle (in der Uebergangsschicht t) und der Schilfsandstein, welche dort jetzt nicht mehr entblösst sind. An der Strasse NO. von Mörchingen sieht man aber noch deutlich die grauen und rothbraunen oberen Gypsmergel, oft ganz voll von porösen Quarzkörnern, und dazwischen auch noch einzelne Gypsknollen. Diese oberen Schichten sind auch in dem Hohlwege westlich von Ballbronn gut abgeschlossen (vergl. Profil XLIII), woselbst in dem sandigen Steinmergel der Uebergangsschicht s auch die *Estheria* vorkommt.

Der normal gelagerte Schilfsandstein und die über ihm bis zum Hauptsteinmergel folgenden Schichten, welch' letztere in Franken den oberen Gliedern des Schilfsandsteins und den rothbraunen und violetten Letten und Mergeln unter der Freihunger Schicht entsprechen, zeigen in Württemberg und Elsass-Lothringen, wie die unten folgenden Profile klar erkennen lassen, eine sehr gleichartige Entwicklung. Der untere Sandstein besitzt dabei nur die geringe Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ bis etwa 5 m. Wo der Werkstein aber rasch zu grösserer Dicke, bis 15—30 m. und selbst 40 m. anschwillt, wie dies JACQUOT **) und SCHUMACHER ***) von verschiedenen Orten in Lothringen angeben und von sehr zahlreichen in Württemberg bekannt ist, da darf man wohl stets annehmen, dass die oberen Schichten des unteren Gypskeupers vor der Ablagerung des Schilfsandsteins weggeschwemmt und derselbe in den gebildeten, grabenförmigen Vertiefungen in dieser grossen Mächtigkeit abgesetzt wurde. So bedeckt die Fluthbildung des Schilfsandsteins in einer Stärke von durchschnittlich 15 m. das Plateau des Heuchelberges und lagert dort ebenso wie bei Schloss Magenheim und bei Katharinen-Plaisir am Stromberg direkt auf den mittleren Estheriensichten. Das Profil XLI (S. 8) zeigt dies sehr deutlich, denn hier liegt der Schilfsandstein fast auf der Bank k, während bei Horrheim sich dazwischen noch die Schichten Nr. 2—12 des Profils XL befinden, welche zusammen 12—13 m. messen,

*) BENECKE a. a. O. S. 648. Taf. III Fig. 5.

**) JACQUOT, Descr. géol. du dép. de la Moselle 1868.

***) SCHUMACHER, Erläuterungen z. Bl. Gelmingen d. geol. Spezialk. v. Elsass-Lothringen S. 9. Vergl. auch Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte d. westl. Deutsch-Lothringen S. 26.

mit den 3,3 m. normal gelagerten Schilfsandsteins, zusammen also 15—16 m. Durch weitere Verfolgung dieser Erscheinungen wird man sehr leicht im Stande sein die alten Strombetten während der Schilfsandsteinbildung auch in Württemberg und Elsass-Lothringen zu konstruieren, ähnlich wie dies für einen Theil des fränkischen Keupers im ersten Jahrgang S. 139 geschehen ist.

Ueber dem Schilfsandstein und von diesem durch 2—9 m. bunte Mergel, sandige Letten, schiefrige Sandsteine und Steinmergelbänke getrennt, findet man in Elsass-Lothringen einen gelblichgrauen, theils schiefrigen, theils klotzigen und drusigen Dolomit, welcher eine Mächtigkeit von 1—5 m. besitzt und bei seiner beträchtlichen Verbreitung an der Oberfläche zur Orientirung in der Schichtenfolge einen vortrefflichen Horizont bietet. Es ist dies dieselbe Schicht, welche bereits 1828 E. DE BEAUMONT als besonders charakteristisch hervorgehoben hat und nach ihm vorwiegend als Horizont Beaumont bezeichnet wurde. LEVALLOIS *) nannte sie „dolomie moyenne“ und BENECKE hat ihr später den Namen „Hauptsteinmergel“ gegeben.

Bei der grossen Bedeutung dieser Bank für die Gliederung des elsass-lothringischen Keupers war es natürlich, dass man dieselbe mit den in Franken und Schwaben bekannten dolomitischen Keuperschichten zu parallelisiren suchte. Abgesehen von der bald als unrichtig erkannten Gleichstellung dieses Horizontes mit dem Grenzdolomite der Lettenkohle wurden besonders die Lehrbergschicht in Franken, die Ochsenbachschicht in Württemberg und Baden und der Kalkstein von Gansingen damit in Vergleich gebracht. LEVALLOIS, welcher, auf der Uebereinstimmung des grès moyen mit dem Bausandstein von Stuttgart und dem Schilfsandstein Frankens und derjenigen zahlreicher anderer Keuperschichten Elsass-Lothringens und Schwabens fussend, zuerst diese Parallele aufstellte, identificirt seinen „dolomie moyenne“ nicht bestimmt mit einer dieser Bänke, sondern stellt nur die ganzen Schichtengruppen, in welchen dieselben auftreten, einander als gleichzeitige Bildungen gegenüber. NIES **) betrachtet dagegen den Horizont Beaumont und die Lehrbergschicht v. GÜMBELS als aequivalente Bildungen, während BENECKE ***) vermuthet, dass letztere mit der Ochsenbachschicht zusammen seinen oberen Steinmergeln, dem „dolomie supérieure“ von LEVALLOIS, entspricht. Meine Untersuchungen haben nun ergeben, dass der Hauptsteinmergel oder Horizont Beaumont in Elsass-Lothringen genau der Freihunger Schicht in Franken entspricht (vergl. I. Jahrg. S. 149—153), sowie, dass derselbe in den westlichen und nördlichen Gegenden Frankens, bei Crailsheim, Feuchtwangen, im Grabfeld und in den Hassbergen ebenfalls noch als ein, 0,5—1,5 m. mächtiger, gelblichgrauer, dolomitischer, feinsandiger Steinmergel entwickelt ist (vergl. Profil XX Nr. 20 I. Jhrg. S. 122).

Die Beweise für diese Parallelisirung bieten das Profil XLII S. 9, die Profile XVIII, XX, XXIV, XXVII, XXVIII, XXIX und besonders XXX, sowie XXXI—XXXIII (I. Jhrg. S. 119, 123, 135, 144, 146, 148, 150—152) und die folgenden Profile.

*) LEVALLOIS, Remarques s. l. relations de parallelisme etc., Bulletin de la société géologique de France, T. XXIV p. 744.

**) NIES, Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens. Würzburg 1873.

***) BENECKE, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg, Abh. z. geol. Spezialk. v. Elsass-Lothringen. I Bd. S. 787.

XLIII. Profil Ballbronn B.

	Meter.
In den Hohlwegen westlich von Ballbronn, aus zwei Aufschlüssen kombiniert.	
1. Rothe Mergel der Berggypsschichten, hier nicht durchaus aufgeschlossen, sonst. . .	10—20
2. Hauptsteinmergel, gliedert sich weiter in:	
a) Dünngeschichteter, dolomitischer Plattenmergel	0,8
b) Braungrauer, zelliger, löcheriger und drusiger Dolomit (XLII 1)	1,2 —1,5
3. Hellgrüngraue bis dunkelgraue, auch violette Mergel mit hellgrauen, knolligen Steinmergeln (XLII 2)	0,5 —1,0
4. Unten rothbraune, feinkörnige, dünn-schiefrige, thonige Sandsteine, ähnlich dem Schilfsandstein (0,8 m.), nach oben mehr thonig und zuletzt mergelig werdend (XLII 2)	1,5
5. Violetter Mergelstreifen	0,12—0,15
6. Hellgrauer, fast weisser Steinmergel in ein paar festen Bänken (XLII 5).	0,40
7. Dunkelrothbraune, nach oben violette Mergel (XLII 6)	0,6
8. Hellrothbraune bis grellrothe, feinsandige, glimmerhaltige, mergelige Letten (XLII 8)	0,8 —1,0
9. Grüngraue Mergel	0,1
10. Dunkelviolette bis rothbraune, feste Mergel	0,6 —0,7
11. Hellgrauer, bröcklicher Sandmergel, zu oberst eine 3 cm. dicke Lage, auch gelbbraun	0,3
12. Graue Lettenschiefer	0,25
13. Hellgrauer, feinkörniger, mergeliger und zum Theil knollig abgesonderter Sandstein.	0,06—0,08
14. Dunkelgraue Lettenschiefer mit Pflanzenresten	0,12
15. Grauer und braungrauer, feinkörniger Sandstein (unterer Schilfsandstein) (Profil XLII 11).	0,06
16. Graue, feinsandige Schieferthone mit Pflanzenresten	0,3
17. Graue, weiche Lettenschiefer (Nr. 16 und 17 = Uebergangsschicht t)	0,3
18. Hellgrauer, dünn-schichtiger, thonig-feinsandiger Steinmergel mit <i>Estheria laxilecta</i> Subg. (Uebergangsschicht s)	0,2
19. Hellgraue Mergel mit schwachen, gelblichgrauen, bröcklichen Steinmergelbänkchen	1,0
20. Graue Mergelschiefer ohne Gyps (vertreten mit Nr. 19 zusammen die oberen Gypsmergel)	2,0
21. Graue bis dunkelgraue, feste, feinsandige Mergelschiefer.	0,2
22. Graue Mergel bis zur Sohle des Aufschlusses	1

Am Stromberg zeigt sich diese Schichtenreihe gut aufgeschlossen bei Horrheim in dem schon genannten Hohlwege.

XLIV. Profil Horrheim B.

	Meter.
1. Berggypsschichten, rothe Mergel mit ein paar dünnen, hellgrünlichgrauen, feinsandigen, glimmerreichen Bänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen oben, bis zur Lehrbergschicht gegen	15
2. Graue Mergel und Lettenschiefer.	0,15
3. Braungrauer, zerfallener, dolomitreicher Mergel (Horizont Beaumont, Profil XLIII 2)	0,5
4. Hellgrünlichgrauer Mergel (XLIII 3)	0,6
5. Dunkelrothbraune, feinsandige Lettenschiefer und rothbraune, dünn-schichtige, thonige, feinkörnige Sandsteine ähnlich dem Schilfsandstein (XLIII 4)	1,5
6. Hellgrünlichgraue, feinsandige Lettenschiefer (XLIII 6)	0,12
7. Rothbraune, feinsandige Lettenschiefer und thonige Sandschiefer	0,6—0,65
8. Hellgrünlichgraue, in der Mitte auch violettrothe, dünn-schichtige, thonige Sandschiefer (XLIII 8)	1,1
9. Violettrothe Letten und Mergelschiefer (XLIII 10?)	0,85
10. Hellgrünlich- und bräunlichgrauer, feinsandiger, etwas knolliger Steinmergel	0—0,07
11. Graue, feinsandige Letten und Mergel	1,5
12. Violetter, bröcklicher, mergeliger, fast dichter Sandstein und Sandmergel (XLIII 10?)	0,45
13. Lichtbraungraue, feinsandige Letten	1,3
14. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel in mehreren, 1—7 cm. dicken Bänken (XLIII 13)	0,35
15. Graue Lettenschiefer (XLIII 14)	0,05

16. Rothbrauner, dünnschichtiger, thoniger Schilfsandstein, nach oben in feinsandige Lettenschiefer übergehend.	Meter.
17. Hellgrünlich- und bräunlichgrauer, dünnschichtiger, thoniger und glimmerhaltiger Schilfsandstein.	1,7
18. Graue Lettenschiefer (Uebergangsschicht t, Profil XL 2) unten.	1,6

Die Gliederung der entsprechenden Schichten im fränkischen Keuper können ausser den im ersten Jahrgang bereits mitgetheilten noch folgende Profile zeigen:

XLV. Profil Rügland.

Am Wege von der Pilmühle bei Rügland auf das Plateau des Blasensandsteins (äussere Grenze der randlichen Keuperzone).

1. Blasensandstein oben.	Meter.
2. Grüngraue Letten	0,3
3. Rothbraune Letten	1,5
4. Hellgraue Steinmergelbänkchen und grüngraue Mergel (obere Lehrbergbank).	0,2
5. Rothbraune Letten	1,2
6. Hellgrauer Steinmergel (mittlere Lehrbergbank)	0,1
7. Rothbraune Letten	1,0
8. Hellgrau und rothbraun geflammt Steinmergel (untere Lehrbergbank)	0,12
9. Rothe Letten mit einigen knolligen Steinmergelbänkchen und grüngrauen, sandigen Lettenzwischenlagen	8
10. Grüngraue, glimmerreiche, sandige Letten und thonige, dünnschichtige Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen	0,1
11. Rothe Letten	1
12. Wie Nr. 10, mit einem dünnen Steinmergelbänkchen	0,5
13. Rothe Letten	5
14. Brauner, feinkörniger Sandstein	0,12
15. Rothbraune, sandige Letten	0,2
16. Weisser bis hellrothlicher, zum Theil schiefriger, fein- bis mittelkörniger Sandstein, einzelne Lagen mit Thon- und Mergelgallen ähnlich dem Blasensandstein (Freihunger Schicht).	4
17. Rothbraune und violette Letten	2
18. Grüngraue, sandige Letten	0,15
19. Rothbraune und violette, zum Theil feinsandige Letten	1,5
20. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel	0,05—0,1
21. Rothbraune Letten	0,2
22. Grüngraue Letten	0,5
23. Weisser und grüngrauer, knolliger, thoniger und schwach dolomitischer, feinkörniger Schilfsandstein, bis	2,5
24. Grüngraue, sehr sandige Letten und Sandschiefer (Schilfsandstein).	0,7 —2,5
25. Rothbraune, sehr sandige Letten und Sandschiefer	5 —7
26. Violetter, lockerer, dünnschichtiger, feinkörniger Schilfsandstein	4
27. Braungrauer, feinkörniger, diagonal geschichteter Sandstein (Fluthbildung des Schilfsandsteins) bis zur Thalsohle	6

XLVI. Profil Urphertshofen.

Am Wege nach Oberdachstetten (Mittelfranken; mittlere Keuperzone).

1. Rothe Letten der Lehrbergstufe, oben mit den Kalkbänken der Lehrbergstufe, bis zum Blasensandstein	Meter.
2. Grüngrauer, fein- bis mittelkörniger, schiefriger Sandstein (Freihunger Schicht)	27
3. Graue Letten	0,6 —0,7
4. Grauer, knolliger Steinmergel.	0,1 —0,12
5. Rothbraune Letten	1
6. Rothbraune und violette Letten mit hellrothbraunen, bis 7 cm. dicken, linsenförmigen Steinmergelknollen	0,8
7. Grüngraue, sandige Letten, unten mit einem oder zwei bis 5 cm. dicken, mittel- bis grobkörnigen, feldspathhaltigen Sandsteinbänkchen	0,3

	Meter.
8. Grüngraue Letten mit einer bis 10 cm. dicken, sich auskeilenden, hellrothbraunen Steinmergelbank	0,1 —0,15
9. Hellbraune bis grünlichgraue, mittelkörnige Sandsteinbank	0,05
10. Graue, oben dunkelgraue Letten	0,40
11. Hellgrauer, feinkörniger, fester, schiefriger Sandstein	0,05—0,12
12. Grünlich- und braungrauer, feinkörniger, lockerer Schilfsandstein	0,5
13. Rothbrauner Schilfsandstein	2
14. Grünlichgrauer Sandstein (Fluthbildung des Schilfsandsteins) über	10

XLVII. Profil Seiderzell.

Bei Seiderzell unfern Feuchtwangen und der bayerisch-württembergischen Grenze, 3 Km. östlich des Aufschlusses für Profil XXX von Haundorf (I. Jhrg. S. 150).

	Meter.
1. Rothe Letten und Mergel mit den hellgrauen, bis 0,3 m. dicken, dolomitischen Kalkbänken der Lehrbergschicht (oben)	5— 6
2. Rothe Letten und Mergel mit mehreren knolligen, hellrothen Steinmergellagen	0,1
3. Grünlichgraue, glimmerreiche, feinsandige Letten	0,6
4. Rothe Letten	0,2
5. Grünlichgraue, glimmerreiche, feinsandige Letten, einzelne festere Lagen mit Steinsalz pseudomorphosen	0,5
6. Rothbraune Letten, fest, glimmerhaltig und feinsandig	0,25— 0,3
7. Wie Nr. 5	0,5
8. Rothe Letten	0,3
9. Wie Nr. 5	1,5
10. Rothe Letten	0,9— 1,0
11. Wie Nr. 5. in der Mitte mit einem hellgrauen Steinmergelbänkchen (Profil XLV 12)	10 —12
12. Rothe Letten	1,0 — 1,2
13. Hellgrauer bis grauer, feinsandiger, bröcklicher und etwas knolliger Steinmergel (Freihunger Schicht, Profil XLV 16, XX 13)	4
14. Rothbraune und violette, zum Theil sandige Letten und Mergel (Profil XLV 17—22)	1,2 — 1,5
15. Braungrauer, dünn-schiefriger, feinkörniger Schilfsandstein und sandige Lettenschiefer	0,5
16. Dunkelgraue, zum Theil sandige Lettenschiefer (unten)	

Die angeführten Profile lassen erkennen, dass sowohl in Franken als in Schwaben und Elsass-Lothringen über den mittleren und oberen Estherienschiechten, speziell den Uebergangsschiechten s und t, soweit dieselben entwickelt sind, bei normaler Lagerung feinkörnige, vorwiegend grünlich- oder braungraue, weiche Schilfsandsteine oder diese vertretende sandige Lettenschiefer folgen. Dieselben sind in der randlichen Keuperzone, im südwestlichen Franken, in Schwaben, Baden und Elsass-Lothringen meist nur von geringer, $\frac{1}{2}$ —5 m. betragender Mächtigkeit und erreichen nur im Steigerwald und im nördlichen Franken 10 bis 15 m. Ueber denselben und der Fluthbildung des Schilfsandsteins folgt nun ein System von Schichten, das in den erwähnten Gebieten konstant eine Mächtigkeit von 2—9 m. besitzt und fast überall aus rothbraunen und besonders dunkelvioletten, grauen und grüngrauen, zum Theil sandigen Mergeln und Letten, grünlichgrauen und rothbraunen, dünn-schiefrigen, thonigen Sandsteinen und hellgrauen, häufig knolligen und feinsandigen Steinmergeln besteht. Es sind dies diejenigen Schichten, welche im I. Jhrg. S. 135 und 149 zum Theil als mittlere und obere Glieder des Schilfsandsteins und als rothbraune und violette Mergel und Letten zwischen diesem und der Freihunger Schicht näher beschrieben wurden. In Franken lässt sich zwischen den letzteren und den ersteren eine ziemlich scharfe Grenze ziehen, mit der Entfernung aus der fränkischen Keuperbucht verwischt sich dieselbe aber mehr und mehr, indem die oberen Glieder des Schilfsandsteins thonig und selbst mergelig werden und ebenfalls vorwiegend rothbraune und violette Färbung annehmen. Die Schichtenfolge ist hier in

kleineren Gebieten oft ausserordentlich regelmässig, so dass z. B. bei Cleeborn und Katharinen-Plaisir am Stromberg das Profil fast identisch ist mit dem von Horrheim, aber auf grössere Entfernungen, etwa vom Elsass bis nach Franken lassen sich die einzelnen Bänke nicht mit derselben Regelmässigkeit verfolgen, wie etwa die der Estheriensichten. Doch kann man zwischen Württemberg und Elsass-Lothringen, wie die Profile andeuten, einen näheren Vergleich noch recht wohl versuchen. Ausserdem kann bemerkt werden, dass die grauen und violetten Mergel mit *Estherien* und Pflanzenresten von Siebeldingen in der Rheinpfalz (vergl. I. Jhrg. S. 132) dieser Gruppe angehören.

Auf diese zusammengehörige Schichtenreihe folgt nun im Bereich der randlichen Keuperzone Frankens der Freihunger Sandstein, welcher, wie im ersten Jahrgang S. 150—153 ausführlich geschildert wurde, in der mittleren Zone zunächst stark dolomitisch ist, an der württembergischen Grenze in graue und gelblichgraue, sandige, knollige Dolomite übergeht und im nördlichen Franken durch graue, dolomitische Steinmergel, feste Mergel und Gyps oder gelbbraune, löcherige und zerfallene Dolomite und Mergel vertreten wird. In ganz gleicher Weise wie im Grabfeld finden sich in dieser Lage am Stromberg, dessen Keuperbildungen mit denen des nördlichen Frankens in so vieler Hinsicht übereinstimmen, gelbbraune, stark dolomitische, zerfallene Mergel, während in Elsass-Lothringen hier der gelblichgraue Dolomit des Hauptsteinmergels auftritt.

Verfolgen wir weiter die überlagernden Schichten, so finden wir in Franken zunächst die 20—35 m. mächtigen Berggypsschichten, welche nahe der alten Küste des Keupermeeres als rothe, lettige Sandsteine, sonst aber als rothe Letten und Mergel mit zahlreichen, grünlichgrauen, sandigen Zwischenlagen mit Steinsalz pseudomorphosen entwickelt sind. Mit der Entfernung aus der fränkischen Keuperbucht zeigt sich darin vom Beginn der mittleren Keuperzone an immer reichlicher der Gyps, während beim Uebergang in die äussere Zone die sandigen Zwischenschichten mit Steinsalz pseudomorphosen seltener werden. In Württemberg, Baden, der Rheinpfalz und in Elsass-Lothringen bestehen die Berggypsschichten fast ausschliesslich aus rothen Mergeln mit zahlreichen, meist knollenförmigen Gypseinlagerungen, an deren Stelle man, besonders bei gestörten Lagerungsverhältnissen, wie z. B. bei Siebeldingen in der Rheinpfalz, häufig gelblichgraue, löcherige, kalkig-dolomitische, Rauhwaaken-ähnliche Knollen und Lagen, sowie Bänke von Nagelkalk findet. Auch in diesen Keupergebieten fehlen in den Berggypsschichten die porösen Quarze und die kalkig-dolomitischen Quarzbreccien, welche in der höheren Abtheilung des Blasensandsteins wieder sehr häufig sind. Sandige und glimmerreiche Bänke mit Steinsalz pseudomorphosen sind selten, aber in guten Aufschlüssen, wie z. B. an zahlreichen Stellen im Stromberg, an der rothen Wand am Etang de Mutsch unfern Mörchingen und am Klausberge bei Grosstännehen noch leicht zu finden. In diesen Gegenden zeigen die Berggypsschichten eine Mächtigkeit von 10—25 m. und lagern ebenso direkt über den gelben, dolomitischen Mergeln und dem Hauptsteinmergel, wie in Franken über der Freihunger Schicht.

Da somit die Schichten zwischen Schilfsandstein und Hauptsteinmergel in Elsass-Lothringen den Lagen zwischen Schilfsandstein und Freihunger Schicht in Franken entsprechen und die rothen Mergel (Nr. 7 bei BENECKE*) über dem

*) BENECKE a. a. O. S. 639.

Hauptsteinmergel und unter den oberen Steinmergeln gleichalterig sind mit den fränkischen Berggypsschichten, so ergibt sich, dass der Hauptsteinmergel oder Dolomit des Horizont Beaumont in Elsass-Lothringen äquivalent ist der Freihunger Schicht in Franken.

Wie bereits im ersten Jahrgang S. 161 hervorgehoben, findet sich die Lehrbergschicht in Württemberg, besonders in den nordwestlichen Gegenden, noch in typischer Entwicklung und reich an Versteinerungen. Am Stromberg kann man noch die 3 Bänke unterscheiden, sie stellen aber nur schwache, selten bis 10 cm. starke, hellgraue, weiche, petrefaktenleere Steinmergel dar, welche dem fränkischen Gestein gleichen und auch von grünlichgrauen Mergeln begleitet werden. Sie liegen hier 15—20 m. über dem Schilfsandstein und 80—90 m. unter der Ochsenbachschicht (vergl. Profil LVII). In den Keupergebieten am Rheinthale zeigt sich die Lehrbergschicht überall nur schwach und unscheinbar entwickelt. Man findet hellgraue bis fast weisse, dichte Steinmergel, welche derselben entsprechen, im oberen Theil der rothen Mergel z. B. bei Malschenberg unfern Wiesloch in Baden, etwa 2 m. unter dem schwach entwickelten Coburger Bausandstein, ferner bei Leinsweiler unfern Landau in der Rheinpfalz (hier mit Ganoidschuppen), sowie bei Ballbronn im Elsass, etwa 2 m. unter der Gruppe der oberen Steinmergel. Detaillirte Profile über die Stellung der Schicht finden sich bei der Schilderung der Stufe des Coburger Bau- und des Blasensandsteins (Profil LVII, LVIII und LIX).

Wenige Meter über dem Horizont der Lehrbergschicht treten in Baden und im Elsass oolithische Steinmergelbänke auf, deren Versteinerungen sehr denen der Lehrbergschicht gleichen. Dieselben gehören aber bereits zur Gruppe der oberen Steinmergel und entsprechen damit, wie später gezeigt werden wird, Schichten der Heldburger Stufe und des unteren Burgsandsteins in Franken.

III. Obere Abtheilung des bunten Keupers.

Die obere Abtheilung des bunten Keupers besteht mit Ausnahme der obersten Stufe, der rothen Zancledonletten, im grössten Theile Frankens vorwiegend aus weissen Sandsteinen, welche fast in jedem Horizonte in zahlreichen Lagen so lockeres Gefüge besitzen, dass sie als Stubensande gegraben werden. Man kann diese Abtheilung deshalb auch die Gruppe des Stubensandsteins und der Zancledonletten nennen. Die Beschaffenheit der Gesteine ist aber in den verschiedenen Keuperprovinzen Frankens eine recht verschiedene. Während in der randlichen Keuperzone Sandsteine weitaus vorwiegen und Lettenschiefer nur ganz untergeordnet auftreten, werden diese in der mittleren Keuperzone allmählich mächtiger, gehen in Mergel über und schieben sich in immer zahlreicheren Zwischenlagen zwischen die sich verschwächenden Sandsteinbänke ein. In den äusseren Theilen dieser Zone, in den nördlichen Hassbergen ebenso wie in den Löwensteiner Bergen und im Stromberg in Württemberg sind die Mergel bereits vorwiegend entwickelt und die Sandsteine fehlen in einzelnen Stufen fast gänzlich. Dadurch ist eine Verbindung mit der äusseren Keuperzone gegeben, in welcher hier fast nur Mergel und Steinmergel vorkommen und Sandsteine bis auf Spuren fehlen.

Dieses Auskeilen der Sandsteine in den äusseren Theilen der fränkischen Keuperbucht findet ganz besonders auch in der untersten Stufe, in der Unterabtheilung des Blasensandsteins statt, so dass im südlichen Franken die Sand-

steine schon 1—3 m. über der oberen Lehrbergbank beginnen, im nördlichen dagegen erst 30—40 m. darüber und in anderen Schichten ihren Anfang nehmen. Es kann deshalb der Beginn des Sandsteins nicht auch zugleich als untere Grenze der oberen Abtheilung angesehen werden, weshalb früher bereits die obere Lehrbergbank als obere Grenzbank der mittleren Abtheilung betrachtet wurde.

Die Gliederung des 120—230 m. mächtigen oberen bunten Keupers, speciell der Stubensandsteingruppe, in mehrere Unterabtheilungen und die einheitliche Durchführung dieser Gliederung im ganzen Keupergebiet Frankens ist eine sehr schwierige Sache, da es keinen Horizont gibt, der in gleicher, charakteristischer Beschaffenheit durchaus zu verfolgen wäre. Es konnten deshalb bei der geognostischen Specialaufnahme eines grossen Theiles von Franken nur die drei Hauptgruppen, der Zancledonletten, der Burgsandstein und der Blasensandstein mit dem Coburger Bausandstein unterschieden werden. Auch NIES scheint aus diesen Gründen in seiner speciellen Gliederung des Keupers im Steigerwalde nicht weiter gegangen zu sein als bis zum Blasensandstein. Durch ein förmlich schrittweises Verfolgen der im nördlichen Franken gut unterscheidbaren zahlreichen Unterabtheilungen, wie sie Oberbergdirector v. GÜMBEL auf Blatt Kronach der bayr. geognostischen Karte zur Darstellung gebracht hat, aus dem Grabfeld im westlichen Gebiete bis Gunzenhausen und Dinkelsbühl einerseits, im östlichen bis in die Gegend von Amberg und Regensburg andererseits ist es jedoch möglich geworden, diese Unterabtheilungen im ganzen nordbayerischen Keupergebiete wieder zu erkennen und die Schichtenfolge trotz der ausserordentlichen petrographischen Verschiedenheiten in Uebereinstimmung zu bringen.

6. Stufe des Blasen- und Coburger Bausandsteins.

Diese Stufe lässt sich im ganzen Keuper Frankens und auch in Württemberg noch in zwei oder auch drei Unterabtheilungen bringen. Zu unterm liegt in der südwestlichen und östlichen Keuperprovinz ein vorwiegend grobkörniger und löcheriger, dolomitischer oder auch quarzitischer Sandstein, der eigentliche Blasensandstein, dessen Bänke sich gegen Norden und Westen (in Württemberg) allmähig verschwächen, mehr feinkörnig und schieferig werden (Plattensandsteine, Kieselsandsteine und krystallisirte Sandsteine) und schliesslich in den nördlichen Hassbergen und im Stromberg vollständig durch rothbraune und violette, gypsführende Lettenschiefer und Mergel vertreten werden. Darüber liegen im südlichen und östlichen Gebiete vorwiegend hellrothe und hellviolette Stubensande, die sich gegen Norden und Westen ebenfalls verlieren und weiterhin in den nördlichen Hassbergen und im Stromberg durch violette und rothbraune, gypsführende Mergel ersetzt sind. Die oberste Schicht wird im südlichen und östlichen Gebiete wieder vorwiegend durch grobkörnige, festere meist sehr manganreiche Sandsteine gebildet, welche gegen Norden feinkörniger werden und in den Coburger Bausandstein übergehen, der in gleicher Beschaffenheit auch wieder in Württemberg vorkommt. Diese drei Schichtengruppen lassen sich jedoch nicht überall so scharf von einander abgrenzen, dass eine getrennte Betrachtung derselben thunlich wäre. Dagegen ist die Ausbildung der Stufe im nördlichen Franken so verschieden von der im südwestlichen und südöstlichen Gebiete, dass es am Platze scheint, dieselben darnach getrennt zu betrachten und erst nachher die Vergleiche herzustellen.

a. *Ausbildung der Stufe im nördlichen Franken.*

Die detaillirte Gliederung der Stufe im nördlichen Franken ist aus den im ersten Jahreshefte S. 142 und 143 bereits mitgetheilten Profilen von St. Ursula und Unfinden klar ersichtlich; ebenso aus Profil XLVIII von Aub. S. 20.

Die hier auftretenden Mergel enthalten stets gleichzeitig die Carbonate von Kalk und Magnesia und brausen mit kalter, verdünnter Salzsäure meist nur wenig, beim Erhitzen damit aber stark, können also vorwiegend als dolomitisch bezeichnet werden. Die Menge der Carbonate ist nur in den Steinmergelbänken grösser als die des Thones, sonst ist sie meist kleiner; aber auch die Lettenschiefer sind nicht völlig frei davon, so dass sich zwischen den Bezeichnungen Mergel und Lettenschiefer eigentlich eine Grenze nicht ziehen lässt. Die Färbung dieser Gesteine ist meist eine ziemlich intensive. Besonders die unteren 7—9 m. messenden Schichten zeigen grellrothe bis rothbraune Töne, wie die unter und zwischen den Lehrbergbänken liegenden Schichten, von denen sie ohne diese Kalkbänke gar nicht zu trennen wären. Darüber folgt dann (in XXVI 19 und XXVII 12) ein sehr charakteristisches violettes Mergelband, das eine ganz besondere Beachtung verdient, da es sich bis nach Elsass-Lothringen verfolgen lässt. Ueber diesem lagern dann wieder vorwiegend rothbraune und violette Mergel. In der Nähe der dünnen Sandsteinbänken, besonders aber in Verbindung mit dem Coburger Bausandstein nehmen die Mergel und Lettenschiefer eine lichte grüne und grün-graue Färbung an, die im stärksten Contraste zu den rothbraunen und violetten Tönen steht und besonders zu dem bunten Aussehen der entblösten Gehänge und Felder beiträgt. Steinmergel kommen nur sehr untergeordnet vor; sie sind weiss bis hellgrau, auch hellröthlich, dolomitisch, knollig und bröcklich und keilen häufig rasch wieder aus. Versteinerungen haben sich nirgends darin gefunden.

Eine grössere Bedeutung erlangt dagegen wieder der Gyps, der hier sowohl unter als über dem violetten Mergelbande auftritt, in Franken aber nur am Nordrande der Hassberge in diesen Schichten vorkommt (vgl. Profil XXVI I. Jhg. S. 142). Wahrscheinlich ist er aber in den benachbarten meiningischen Gebieten weiter verbreitet. Am Stromberg ist er in dieser Region an mehreren Orten von PAULUS und BACH*) nachgewiesen worden. Er bildet bis $\frac{1}{2}$ m. dicke, linsenförmige Knollen, ist weiss, seltener hellröthlich gefärbt und von krystallinischer Beschaffenheit, weshalb er am Altenberg bei Trappstadt (dicht bei dem Basaltgange) als Alabaster gewonnen worden ist. Der Gyps dieser Region zeichnet sich besonders dadurch aus, dass er wieder mikroskopisch kleine, hier aber meist unvollständig ausgebildete Quarzkryställchen und besonders reichlich die 1—5 mm. grossen, porösen Quarze enthält, welche in den tieferen Berggypsschichten fehlen. Auch bis 5 mm. grosse, allseitig scharf ausgebildete Quarzkrystalle kommen nicht selten vor. Man findet desshalb die im unteren Gypskeuper so häufige kalkige und dolomitische Quarzbreccie hier in vielen Lagen wieder, bald als kleine, hohle und drusige Knollen (besonders in den höheren Schichten), welche in ihrer Form vollständig den Gypsknollen gleichen, bald als dünne, meist knollige Bänken, welche bei zurücktretendem Bindemittel einem porösen, grobkörnigen Sandstein ähnlich sehen. Namentlich im Stromberg sind diese Quarzbreccien zwischen der

*) PAULUS und BACH, Begleitworte zu den Atlasblättern Besigheim und Maulbronn S. 17.

a. *Ausbildung der Stufe im nördlichen Franken.*

Die detaillirte Gliederung der Stufe im nördlichen Franken ist aus dem im ersten Jahreshfte S. 142 und 143 bereits mitgetheilten Profilen von St. Ursula und Unfinden klar ersichtlich; ebenso aus Profil XLVIII von Aub. S. 20.

Die hier auftretenden Mergel enthalten stets gleichzeitig die Carbonate von Kalk und Magnesia und brausen mit kalter, verdünnter Salzsäure meist nur wenig, beim Erhitzen damit aber stark, können also vorwiegend als dolomitisch bezeichnet werden. Die Menge der Carbonate ist nur in den Steinmergelbänken grösser als die des Thones, sonst ist sie meist kleiner; aber auch die Lettenschiefer sind nicht völlig frei davon, so dass sich zwischen den Bezeichnungen Mergel und Lettenschiefer eigentlich eine Grenze nicht ziehen lässt. Die Färbung dieser Gesteine ist meist eine ziemlich intensive. Besonders die unteren 7—9 m. messenden Schichten zeigen grellrothe bis rothbraune Töne, wie die unter und zwischen den Lehrbergbänken liegenden Schichten, von denen sie ohne diese Kalkbänke gar nicht zu trennen wären. Darüber folgt dann (in XXVI 19 und XXVII 12) ein sehr charakteristisches violettes Mergelband, das eine ganz besondere Beachtung verdient, da es sich bis nach Elsass-Lothringen verfolgen lässt. Ueber diesem lagern dann wieder vorwiegend rothbraune und violette Mergel. In der Nähe der dünnen Sandsteinbänkehen, besonders aber in Verbindung mit dem Coburger Bausandstein nehmen die Mergel und Lettenschiefer eine lichte grüne und grün-graue Färbung an, die im stärksten Contraste zu den rothbraunen und violetten Tönen steht und besonders zu dem bunten Aussehen der entblösten Gehänge und Felder beiträgt. Steinmergel kommen nur sehr untergeordnet vor; sie sind weiss bis hellgrau, auch hellröthlich, dolomitisch, knollig und bröcklich und keilen häufig rasch wieder aus. Versteinerungen haben sich nirgends darin gefunden.

Eine grössere Bedeutung erlangt dagegen wieder der Gyps, der hier sowohl unter als über dem violetten Mergelbande auftritt, in Franken aber nur am Nordrande der Hassberge in diesen Schichten vorkommt (vgl. Profil XXVI I. Jhg. S. 142). Wahrscheinlich ist er aber in den benachbarten meiningischen Gebieten weiter verbreitet. Am Stromberg ist er in dieser Region an mehreren Orten von PAULUS und BACH*) nachgewiesen worden. Er bildet bis $\frac{1}{2}$ m. dicke, linsenförmige Knollen, ist weiss, seltener hellröthlich gefärbt und von krystallinischer Beschaffenheit, weshalb er am Altenberg bei Trappstadt (dicht bei dem Basaltgange) als Alabaster gewonnen worden ist. Der Gyps dieser Region zeichnet sich besonders dadurch aus, dass er wieder mikroskopisch kleine, hier aber meist unvollständig ausgebildete Quarzkryställchen und besonders reichlich die 1—5 mm. grossen, porösen Quarze enthält, welche in den tieferen Berggypsschichten fehlen. Auch bis 5 mm. grosse, allseitig scharf ausgebildete Quarzkrystalle kommen nicht selten vor. Man findet desshalb die im unteren Gypskeuper so häufige kalkige und dolomitische Quarzbreccie hier in vielen Lagen wieder, bald als kleine, hohle und drusige Knollen (besonders in den höheren Schichten), welche in ihrer Form vollständig den Gypsknollen gleichen, bald als dünne, meist knollige Bänkehen, welche bei zurücktretendem Bindemittel einem porösen, grobkörnigen Sandstein ähnlich sehen. Namentlich im Stromberg sind diese Quarzbreccien zwischen der

*) PAULUS und BACH, Begleitworte zu den Atlasblättern Besigheim und Maulbronn S. 17.

Lehrbergschicht und dem unteren Semionotensandstein in sehr zahlreichen Lagen vorhanden und nicht selten findet man darin noch weisse Gypsknollen.

An Stelle des oberen Gypslagers treten ferner in den Hassbergen, besonders bei Schwanhausen, Sulzdorf und sehr schön bei Wasmuthshausen, 4—6 m. unter dem Coburger Bausandstein drusige Knollen und Bänke von weissem bis hellgrauem und gelblichem Dolomit und dolomitischem Kalkstein auf, welche bis $\frac{1}{2}$ m. mächtig werden und einen weithin, bis in die Gegend von Ansbach verfolgbaren Horizont bilden. Dieser Dolomit enthält im nördlichen Gebiet auch noch mikroskopisch kleine Quarzkryställchen und oft viele grössere, poröse Quarze, welche weiter südlich fehlen und durch Sandkörnchen ersetzt werden.

Von Sandsteinen kommen am Nordrande der Hassberge zwischen der Lehrbergschicht und dem Coburger Bausandstein meist nur ganz dünne, grünlichgraue, fast dichte, zuweilen wie glasig aussehende harte, quarzitishe, Bänkchen vor, welche bei genauer Untersuchung fast immer eine starke Beimengung von Dolomit erkennen lassen. Dieselben sind im Innern nicht selten porös und drusig und hier mit Dolomitkryställchen ausgekleidet; auf der Unterseite zeigen sie hier und da Steinsalzabdrücke. Zwischen Trappstadt und dem Spanshügel findet man 12—15 m. unter dem Coburger Bausandstein und etwa 28 m. über der Lehrbergschicht auch eine bis 0,55 m. mächtige, schieferige, glimmerreiche, feinkörnige und theils weiche, theils harte, quarzitishe Sandsteinbank, welche dort eine scharfe Terrasse bildet. In den südlichen Hassbergen und in der Gegend von Coburg schieben sich solche Sandsteinbänke unter dem Bausandstein in der oberen Hälfte der Stufe schon zahlreicher ein und die lockeren, weissen bis hell-violetten, hier aber noch feinkörnigen Stubensande machen sich bereits bemerkbar (vergl. Profil XXVII Nr. 9 S. 143). Zwischen Königsberg und Zeil kann man dann 10—15 m. über der Lehrbergschicht auch schon die bis über $\frac{1}{2}$ m. dicken, weissen, fein- bis grobkörnigen, dolomitischen und quarzitischen, festen Sandsteinbänke beobachten, welche vorwiegend in Platten brechen, deshalb Plattensandsteine genannt werden und in ihrer Lagerung ziemlich genau dem erst weiter südlich und östlich auftretenden eigentlichen Blasensandsteine entsprechen. Am Mainthalrande zwischen Zeil und Staffebach erscheint endlich zwischen dem Coburger Bausandstein und der Lehrbergschicht, 7—10 m. über der oberen Lehrbergbank beginnend, eine bis über 30 m. mächtige, vorwiegend weisse und durch rothbraune, violette und grünblaue Lettenschiefer noch vielfach unterbrochene Sandsteinbildung, welche in mehreren Lagen selbst brauchbares Baumaterial liefert.

Die gesammte Mächtigkeit der Schichten zwischen dem Coburger Bausandstein und der Lehrbergschicht beträgt am nördlichen und westlichen Rande der Hassberge ziemlich constant 32—40 m. Gegen Osten nimmt dieselbe etwas ab und beträgt bei Coburg und nach den Angaben von PROESCHOLDT *) auch weiter nördlich am Gleichberg nur circa 25 m.

Der Coburger Bausandstein oder untere Semionotensandstein beschränkt sich in seiner typischen Ausbildung vorwiegend auf das Gebiet nördlich des Maines. Er ist hier ein weisser, meist ganz schwach röthlicher oder auch etwas grünlicher Sandstein von ziemlich gleichmässig feinem Korn, welcher neben etwas Thon und Kaolin eine geringe Menge Dolomit als Bindemittel besitzt. Zuweilen, namentlich gegen das Mainthal zu, erscheinen einzelne Bänke durch

*) PROESCHOLDT a. a. O. S. 207 und LXV.

Manganoxydflecken auch getigert. An manchen Orten (Sulzdorf) enthalten die obersten fussdicken Lagen sehr reichlich Dolomit, wodurch sie sehr hart und als Bausteine unbrauchbar werden. Die das Gestein besonders auszeichnenden vielen hellen und dunklen Glimmerblättchen finden sich namentlich auf den Schichtflächen und in den schieferigen, grünlichgrauen Bänken, welche mit Lettenschiefern wechsellagernd besonders über dem Bausandstein vorkommen; in letzterem selbst sind sie seltener.

Die Mächtigkeit des Bausandsteins ist am grössten am Mainthalrande und südlich von Coburg; sie beträgt hier in den zahlreichen Steinbrüchen meist 3—5 m., zuweilen selbst bis 8 m. Von hier aus nimmt sie gegen Norden und Nordwesten mit der grösseren Entfernung aus der fränkischen Keuperbucht langsam ab, so dass man in dem Gebiete zwischen Coburg, Zeil und Königshofen nur mehr 2—4 m. Bausandstein findet. Weiter nördlich verschwächt er sich noch mehr; so z. B. nördlich vom Ort Sternberg bis auf 0,36—0,6 m., östlich von Trappstadt auf 0,5—1 m. Sehr häufig findet man in diesen nördlichsten fränkischen Keuperstrichen (auch im grossen Hassberg) zwei oder mehrere 0,1—1 m. dicke Sandsteinbänke, welche durch bis 1 m. mächtige rothbraune und grünblaue Mergel- und Lettenschichten getrennt werden. Auf der Nordseite des grossen Gleichberges soll dieser Sandstein nach den Angaben von PROESCHOLDT*) bereits gänzlich fehlen. Wo sich der Bausandstein auf 2—3 m. verschwächt, nimmt er eine vorwiegend schieferige Beschaffenheit an, doch sind die Platten noch weich und lassen sich bearbeiten; wo die Bänke aber weniger als 1 m. messen, da wird der Sandstein meist dünn-schieferig, glimmerreich und enthält in vielen Lagen reichlich dolomitisches und quarzitisches Bindemittel, wodurch die Platten hart und zur Strassenbeschotterung geeignet werden. Nach der in den meiningerischen Gebieten vorwiegend plattigen Absonderung hat PROESCHOLDT diesen Sandstein als Platten-sandstein bezeichnet.

Der Coburger Bausandstein bildet in orographischer Beziehung im nördlichen Franken einen sehr scharfen Horizont mit breiten Terrassen und ausgedehnten Ebenen, da über ihm wieder mächtige, weiche Schichten lagern, die der Erosion keinen grösseren Widerstand zu bieten vermochten. Die Steinbrüche liegen deshalb meist in der Ebene oder am Steilrand und nur selten bieten sich Aufschlüsse, welche die Verbindung des Sandsteins mit den höheren Schichten klar erkennen lassen. Ein solcher fand sich an der Strasse von Aub nach Bundorf am nördlichen Rande der Hassberge.

XLVIII. Profil Aub.

a. Heldburger Stufe.

1. Hellbraune, zerfallene Mergel mit gelbbraunen, löcherigen Kalk-Dolomitknollen oberst (Gypsregion)	Meter. 3
2. Graue Mergel	1,5
3. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel	0,07—0,09
4. Graue Mergel	0,3
5. Wie Nr. 3	0,4
6. Graue und rothbraune, untergeordnet auch violette Mergel mit zwei gelbbraunen, erdigen Streifen	1,6
7. Hellgrauer Steinmergel	0,04

*) PROESCHOLDT, a. a. O. S. LXV.

	Meter.
8. Oben graue, schieferige Mergel mit zwei gelbbraunen, erdigen, dolomitischen Streifen, unten rothbraune, blaugraue und hellgraue Mergel	2,0
9. Rothbrauner, dolomitischer, fester Mergel (Steinmergel)	0,07—0,1
10. Rothbraune, graue, dunkelgraue und violette, dolomitische Mergel in buntem Wechsel, aber regelmässig geschichtet, oben mit mehreren gelbbraunen, erdigen, nur 1—2 cm. dicken Streifen, häufig mit schwachen, festeren, steinmergelartigen Lagen	5,0
11. Hellgrau und hellrothbraun geflammter, bröcklicher, dolomitischer Steinmergel	0,06—0,08
12. Rothbrauner, schieferiger, dolomitischer Mergel, oben fester werdend	0,6
13. Blaugraue, schieferige, feste Mergel	0,8
14. Rothbraune Mergel und hellrothe, bröckliche, feste Mergel	1,2
15. Hellgrauer, etwas schieferiger Steinmergel	0,05
16. Graue und rothbraune Mergel in mehrfachem Wechsel, regelmässig geschichtet, mit einzelnen bis 0,1 m. dicken, hellgrauen, festeren Lagen	2,6
17. Rothbraune Letten und Mergel, oben mit einem dünnen Steinmergelbänkchen	1,0

b. Coburger Bausandstein.

18. Grünlichgrauer, feinkörniger, thoniger und quarzitischer, glimmerhaltiger Sandstein in mehreren 1—6 cm. dicken Bänkchen	0,1 —0,15
19. Rothbraune Lettenschiefer	0,6 —0,7
20. Grüngraue und blaugraue, feinsandige, schwach dolomitische Lettenschiefer	0,25—0,3
21. Glimmerhaltiger, dünn-schieferiger Sandstein, die bis 5 cm. starken Bänkchen innen hellröthlich, quarzitisches und etwas porös, auf den Schichtflächen grünlich-grau und thonig	0,4 —0,5
22. Wie Nr. 20	0,25
23. Rothbrauner Lettenschiefer	0,5
24. Wie Nr. 21	0,15—0,2
25. Grüngraue und blaugraue, feinsandige, dolomitische Lettenschiefer und Mergel	0,4
26. Wie Nr. 18 und 21	0,4 —0,45
27. Wie Nr. 25	0,25
28. Rothbraune, schieferige Letten und Mergel	0,5
29. Grüngraue, feinsandige Lettenschiefer mit einem bis 5 cm. dicken, grünlichgrauen, thonigen und quarzitischen Sandsteinbänkchen	0,2 —0,25
30. Rothbraune, schieferige Mergel	0,5
31. Grüngraue Lettenschiefer	0,15
32. Grünlichgraue, thonige und quarzitisches Sandsteinbank	0,04—0,13
33. Grünlichgraue, feinsandige, schwach dolomitische, etwas schieferige Letten	0,4 —0,45

c. Schichten der Blasensandsteingruppe.

34. Rothbraune, schieferige Mergel, oben mit einem 0,1 m. starken, grellrothen Mergelstreifen	1,15—1,30
35. Grünlichgraue Mergel mit zahlreichen kleinen, drusigen Knollen und einem 2—3 cm. dicken Bänkchen von kalkiger Quarzbreccie	0,15
36. Rothbraune Mergel	0,3 —0,35
37. Hellgraues, dolomitisches Steinmergelbänkchen	0,01—0,05
38. Rothbraune, vorwiegend schieferige und weiche Mergel mit vielen kleinen, hohlen und drusigen Knollen und mehreren bis 7 cm. dicken Bänkchen von vorwiegend kalkiger Quarzbreccie	1,7
39. Rothbraune Mergel	0,5
40. Hellgrauer, kalkiger Steinmergel mit vielen porösen Quarzen (Quarzbreccie z. Theil)	0,08—0,12
41. Rothbraune Mergel	0,6
42. Hellgraue Dolomitbank	0,1 —0,12
43. Rothbraune Mergel	2,5 —3
44. Hellgrauer Steinmergel	0,06
45. Rothbraune Mergel	5
46. Grüngraue Mergel	0,7
47. Graue, drusige Steinmergelbank	0,05—0,07
48. Rothbraune Mergel	2,5

49. Hellgrauer Mergelstreifen
50. Rothbraune und violette Mergel im Untergrund.

Aus diesem Profile, sowie aus den später mitgetheilten Profilen LXI und LXII und vielen anderen Aufschlüssen in der Gegend zwischen Coburg, Hofheim und Königshofen ist ersichtlich, dass über diesem hier als Coburger Bausandstein bezeichneten Gebilde eine im Ganzen 30—50 m. mächtige Mergelablagerung (die später genauer zu beschreibende untere Abtheilung der Heldburger Stufe) folgt, welche durch zahlreiche Steinmergelbänke und einen weithin zu verfolgenden Gypshorizont besonders charakterisirt wird. Wie bereits v. SCHAUROTH *), BERGER **) und v. GÜMBEL ***) angeben, liegt dieselbe und zwar in fast gleicher Ausbildung auch über dem Gestein, welches v. SCHAUROTH als Bausandstein von Coburg bezeichnet hat. Die unter diesem liegenden Schichten sind ferner dieselben vorwiegend rothbraunen Mergel, wie sie die Profile XXVI, XXVII (I. Jhrg. S. 142 und 143) und XLVIII S. 21 angeben. Auch die noch tieferen und noch höheren Schichtengruppen sind in den nordwestlichen Hassbergen und bei Coburg übereinstimmend entwickelt. Es kann also bei der gleichartigen Beschaffenheit des Gesteins keinem Zweifel unterliegen, dass der Coburger Bausandstein in den beiden zusammenhängenden Gebieten ein und derselbe ist. In diesem Sandstein sind zuerst die Reste des *Semionotus Bergeri* AG. gefunden worden, deren Vorkommen schon L. v. BUCH †) erwähnt und die dann BERGER ††) genauer bekannt gemacht hat. Man kennt dieselben aus den Steinbrüchen von Seidmannsdorf, Ketschendorf und Weissenbrunn am Forst, südlich von Coburg, und auf dem benachbarten bayerischen Gebiete sind sie in einem Steinbruch im Bucher Forst bei Meschenbach vorgekommen.

Später wurden die Reste des *Semionotus* auch in den benachbarten meiningischen Gebieten gefunden und zwar in einem Sandstein, der dem Coburger Bausandstein zum Verwechseln ähnlich ist. EMMRICH †††) gibt als Fundorte besonders die Höhen von Haubinda und Leitenhausen (Lettenhof) an. Es ist dies jedenfalls derselbe Sandstein, welchen auch PROESCHOLDT †*) als Semionotensandstein bezeichnet hat. Derselbe liegt aber, wie auch aus dem von PROESCHOLDT mitgetheilten Hauptprofil klar hervorgeht, über der erwähnten bis über 50 m. mächtigen Mergel- und Gypsablagerung (der unteren Abtheilung der Heldburger Stufe), kann also mit dem Coburger Bausandstein nicht identisch sein. Will man demnach den Namen Semionotensandstein fernerhin beibehalten, so muss man den Coburger Bausandstein als unteren Semionotenstein von dem höherliegenden ähnlichen Gestein der Gegend von Heldburg und Römhild, das dann als oberer Semionotensandstein zu bezeichnen wäre, unterscheiden.

Ausser den Fischen haben während der Ablagerung des Coburger Bausandsteins in dem nordfränkischen Gebiete auch noch grosse Saurier gelebt, deren handgrosse, den Chirotherienfährten des Buntsandsteins ähnliche Fussabdrücke sich

*) v. SCHAUROTH, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1853 V. Bd. S. 729.

**) BERGER, N. Jahrbuch f. Min. 1854 S. 410.

***) v. GÜMBEL, Bavaria IV. Bd. S. 50.

†) L. v. BUCH, Ueber Dolomit als Gebirgsart; Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin 1822. S. 90.

††) BERGER, Die Versteinerungen d. Fische u. Pflanzen im Sandstein d. Coburger Gegend 1832.

†††) EMMRICH, Programm der Realschule zu Meiningen 1876.

†*) PROESCHOLDT, a. a. O. S. 208 u. LXV.

Jb. prov. Geol. L.A., 1884,

in den Sandsteinplatten bei Serrfeld sowie in dem benachbarten thüringischen Gebiete gefunden haben. Unfern Zeil wurden im Coburger Bausandstein auch Reste eines grösseren Sauriers, den Abdruck der Wirbelsäule darstellend, gefunden. Ferner beobachtet man an den dünnen Sandsteinlagen häufig Kriechspuren und oft sehr zahlreiche runde, etwa bleistiftdicke, mit Sand oder Sandletten ausgefüllte Canäle, welche die Bänke senkrecht oder auch etwas schief durchsetzen und auf den Schichtflächen zapfenförmig hervorragen. Dieselben verdanken ihre Entstehung wahrscheinlich der Thätigkeit von Würmern.

Die Pflanzenreste des Coburger Bausandsteins haben sich in guter Erhaltung besonders in der Gegend von Coburg gefunden; doch sind z. Z. nur *Voltzia* (*Glyptolepis* SCHIMP., *Glyptolepidium* HEER) *coburgensis* v. SCHAUROTH und Reste von *Equisetum* (nach SCHENK *) *Eq. arenaceum*) bekannt. Zu denselben werden gewöhnlich auch die unbestimmbaren kohligen Pflanzenreste gerechnet, welche an vielen Orten, auch in Franken, vorkommen. In den kohligen Holzresten hat sich häufig Kupfer in bedeutender Menge concentrirt, ganz ähnlich wie der Bleiglanz in den Stammstücken im Freihunger Sandstein. Doch findet man von dem ursprünglichen Erz, welches als Versteinerungsmittel des Holzes gedient hat, in den Steinbrüchen niemals noch etwas vor; gewöhnlich sitzt in den Hohlräumen nur noch Malachit, etwas Brauneisen und Kupferschwärze, während der umgebende Sandstein reich ist an Kupferlasur, Malachit und Kupferschwärze. Diese Mineralien fanden sich besonders reichlich in einem kleinen Steinbruch NW. von Königsberg an der Strasse nach Burgpreppach. Wo die Holzreste fehlen, findet man im Sandstein gewöhnlich keine Spur davon.

In der Gegend von Coburg hat endlich BERGER **) in einem dolomitischen Sandstein dieser Stufe Conchylien und in den begleitenden grünblauen Mergelschiefern, wie auch in denen des Coburger Bausandsteins, Estherien gefunden. Die Bank liegt nach seinen Darstellungen nur 9 m. über der Lehrbergschicht und unter dem Coburger Bausandstein, würde also dem Blasensandstein entsprechen. In Franken ist bei Staffelbach unfern Bamberg in einem blasseröthlichen, dem Coburger Bausandstein ähnlichen Sandstein eine kleine Muschel vorgekommen, welche in Form und Grösse mit dem *Trigonodus keuperinus* BERG. der Lehrbergschicht übereinstimmt.

Steinsalzpseudomorphosen sind im nördlichen Franken auf den Sandsteinbänken des Blasensandsteins beobachtet worden und im Coburger Bausandstein sind sie in den oberen und zwar auch auf den dickbankigen Lagen stellenweise, z. B. bei Schwanhausen, reichlich vorhanden. Ausserdem beobachtet man auf den dünnen Sandsteinplatten häufig Wellenfurchen, welche ebenso wie die Thierfährten auf eine Bildung des Gesteins in sehr seichtem Wasser hinweisen.

b. Ausbildung der Stufe im südwestlichen und südöstlichen Franken.

Südlich vom Mainthal zwischen Hassfurt und Lichtenfels gewinnt die Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins eine wesentlich andere Ausbildung als im nördlichen Franken. Je mehr man hier von NW. gegen SO. oder im südlichen Gebiet (zwischen Heilbronn-Stuttgart und Nürnberg-Gunzenhausen) von W. gegen O., gegen das Innere der fränkischen Keuperbucht vordringt, um so grobkörniger

*) SCHENK, Würzburger naturw. Zeitsch. VI. Bd. 1866/67 S. 62.

**) BERGER, N. Jahrb. f. Min. 1844 S. 409.

und manganreicher findet man die Sandsteine und um so mehr überwiegen dieselben gegen die zurücktretenden Letten und Mergel.

Im nordwestlichen Steigerwald, etwa in dem Gebiete zwischen Hassfurt, Staffelbach a. M. und Kloster Ebrach schliesst sich die Entwicklung der Stufe am nächsten an die nördlich des Maines an. Man findet hier noch vorwiegend fein- bis mittelkörnige, weisse, hellröthliche und getigerte Sandsteine, von zusammen gegen 40 m. Mächtigkeit, deren Aufeinanderfolge und Wechselagerung mit Letten und Mergeln das von NIES*) mitgetheilte, einem Hohlweg bei Untersteinach (zwischen Ebrach und Burgwindheim) entnommene Profil zeigt. Doch muss bemerkt werden, dass die ganze 29 m. messende Schichtenreihe dieses Profils noch zur Gruppe des Blasensandsteins gehört. Zum Coburger Bausandstein gehören aber wahrscheinlich die hellröthlichen, fein- bis mittelkörnigen Sandsteine, welche auf den Höhen um Ebrach anstehen und dort nach NIES bei Hohenbirkach, nach ZELGER**) ausserdem bei Schmerb, Hof und Bug schöne Steinsalzpsedomorphosen tragen. Gut aufgeschlossen ist der weisse bis blassröthliche, mittelkörnige Coburger Bausandstein in einer Mächtigkeit von 5 m. besonders noch in den grossen Steinbrüchen bei Trossenfurt (S. von Eltmann), deren vorzügliches Material als Bau- und Schleifstein weithin versendet wird.

Zur näheren Erläuterung der Entwicklung der Stufe in dem weiter südlich gelegenen Gebiet seien zunächst wieder einige detaillirte Profile angeführt.

II. Profil Ober-Rimbach.

(Am Wege von Ober-Rimbach nach Burghöchstädt, zwischen Castell und Schlüsselfeld im Steigerwald.)

	Meter.
1. Vorwiegend weisse, feinkörnige Sandsteine, das Plateau bildend.	
2. Rothbraune, zu oberst auch grüngraue Lettenschiefer mit einzelnen 1—10 cm. dicken, grünlichgrauen bis weissen, feinkörnigen Sandsteinbänkchen	5
3. (f) Weisse bis manganbraune, vorwiegend grobkörnige und massige, oben und unten auch schieferige und mittelkörnige Sandsteinbänke (Blasensandstein)	4
4. (e) Rothbraune Lettenschiefer und Mergel mit mehreren dünnen, weissen bis grünlichgrauen, schieferigen, glimmerreichen Sandsteinbänkchen	3
5. (e) Mittel- bis grobkörnige, zu unterst auch feinkörnige, schieferige, bis 0.5 m. dicke Sandsteinbänke mit zahlreichen Zwischenlagen rothbrauner Lettenschiefer	5—6
6. (a—d) Rothbraune Lettenschiefer und Mergel mit ein paar schwachen, knolligen Steinmergelbänkchen	5
7. Lehrbergschicht im Untergrunde.	

Dieses Profil zeigt nur die untersten Schichten, welche dem eigentlichen Blasensandstein entsprechen. Die Fortsetzung nach oben bietet ein Aufschluss am Wege von Altershausen nach Kühnfeld, 8 Km. südöstlich von Ober-Rimbach.

L. Profil Altershausen.

1. Zu oberst liegen, das Plateau bildend, grobkörnige, manganreiche, feste und lockere Sandsteinbänke, welche dem Coburger Bausandstein entsprechen, schlecht aufgeschlossen, circa	5
2. Rothbraune und grüngraue Letten und Mergel.	1,2
3. Rothbraune und grünblaue Mergel mit zahlreichen, kleinen, hellgrauen Dolomitknollen.	0,8
4. Violette und rothbraune Lettenschiefer	1,5

*) NIES, Beiträge S. 57.

**) ZELGER, Geognostische Wanderungen S. 131.

	Meter.
5. Hellgraue Dolomitbank, aus vielen, dicht aufeinanderliegenden Knollen und grauen Mergelzwischenlagen bestehend	0,8 — 1,0
6. Grüngraue Letten	0,2
7. Violette, sandige Letten	1,0
8. Grauer, thoniger, feinkörniger, schieferiger Sandstein	1,0 — 1,2
9. Weisser, lockerer, feinkörniger, wenig schieferiger Sandstein	1,2
10. Grüngraue, sandige Lettenschiefer	0,7
11. Grünlichgrauer, mittel- bis grobkörniger Sandstein mit Dolomitputzen	0,5
12. Graue Dolomitbank, theils schieferig, theils knollig, mit vielen schwarzen Mangan-oxidflecken, mit Nr. 14 fest verwachsen	0,6
13. Weisser, ziemlich grobkörniger Sandstein mit vielen schwarzbraunen Flecken und Putzen von Manganoxyden	2
14. Grünlichgraue, in der Mitte rothbraune Letten	1,3
15. Weisser und grünlichgrauer, mittelkörniger Sandstein mit grüngrauen, sandigen Lettenschieferzwischenlagen	1,3
16. Weisser, feinkörniger, kaolinreicher Sandstein	0,7
17. Grünlichgraue, sandige Lettenschiefer mit dünnen Sandsteinbänkchen	3
18. Weisser und hellgrünlichgrauer, feinkörniger, lockerer Sandstein, schlecht aufgeschlossen	5
19. Grüngraue, sandige Lettenschiefer und schieferige Sandsteine	0,5
20. Weisser, lockerer Sandstein	0,3
21. Wie Nr. 19	0,9
22. Weisser, lockerer Sandstein	0,6
23. Grünlichgraue, sandige Lettenschiefer	1,0
24. Hellgrünlichgrauer, schieferiger Sandstein	0,3 — 0,7
25. Grüngraue, sandige Lettenschiefer	0,8 — 1,2
26. Weisser, schieferiger Sandstein	0,8
27. Grüngraue, sandige Lettenschiefer	0,8
28. Weisser, mürber Sandstein	3
29. Grüngraue und rothbraune, sandige Lettenschiefer mit schwachen Sandsteinbänken	2,5
30. Rothbraune Letten mit sehr dünnen, schieferigen Sandsteinbänkchen (entsprechen etwa Nr. 2 in Profil II), nach unten zu noch aufgeschlossen	4

Dieses Profil umfasst von Nr. 2 ab ebenfalls nur Schichten, welche unter Annahme einer Zweitheilung der Stufe der Gruppe des Blasensandsteins zuzählen sind. In den höheren Schichten des Coburger Bausandsteins und des Burgsandsteins hat sich ein günstiger Aufschluss bei Elsendorf, 4 km. östlich von Schlüsselfeld, am Wege nach Frickehöchstadt geboten.

LI. Profil Elsendorf.

a. Dolomitische Arkose.

	Meter.
1. Grobkörnige, lockere und feste, dolomitische Sandsteine am Rande des Plateaus, beim Höhenpunkt 367 m.	
2. Rothbraune Letten	1
3. Eine Bank hellgrauer, kleiner Dolomitknollen mit grauen Mergelzwischenlagen	0,9
4. Rothbraune und grüngraue, sandige Lettenschiefer	2
5. Hellgraue, knollige Dolomitbank	0,2
6. Grüngraue, sandige Lettenschiefer und dünnschieferige, thonige Sandsteine	1
7. Grobkörniger, lockerer, manganreicher Sandstein	2—3
8. Weisser und manganfleckiger, mittelkörniger Sandstein	1
9. Grünlichgraue Lettenschiefer mit einer 0,5 m. dicken, hellgrauen, festen, knolligen Dolomitbank	1
10. Violette Lettenschiefer	1

b. Heldburger Stufe oder unterer Burgsandstein.

11. Grüngraue, sandige Lettenschiefer und weisse Sandsteine, schlecht aufgeschlossen	4—5
12. Weisse, mittelkörnige Sandsteinbänke	3—4

	Meter.
13. Grüngraue, sandige Lettenschiefer	1
14. Dünnschieferiger, weisser, feinkörniger Sandstein	1
15. Graue und rothbraune Lettenschiefer und Mergel ohne stärkere Sandsteinbänke	4
16. Graue und grüngraue Lettenschiefer mit zahlreichen weissen und grüngrauen, fein- bis grobkörnigen, schieferigen und glimmerhaltigen Sandsteinbänken (schlecht aufgeschlossen)	5
17. Weisse, fein- bis mittelkörnige, feste, schieferige Sandsteinbänke mit Zwischenlagen grüngrauer, sandiger Lettenschiefer (schlecht aufgeschlossen)	6
18. Grün und rothbraun geflammte, sandige Letten und Sandsteine	2
19. Wie Nr. 17	3 — 4
20. Grüngraue, feinsandige Lettenschiefer mit mehreren nur 1—2 cm. dicken, quarzitischen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzabdrücken.	2
21. Rothbraune Lettenschiefer und Mergel	1,5
Mächtigkeit des unteren Burgsandsteins circa	35

c. Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins.

22. Weisser bis hellröthlicher, schwach manganfleckiger, mittel- bis grobkörniger Sandstein, in den oberen Lagen mit zahlreichen Mergelknöllchen	6
23. Grobkörniger, tiefbrauner, manganreicher Sandstein und Arkose mit Mergelknöllchen	2
24. Dünnbankiger, grobkörniger Sandstein mit vielen hellgrauen Mergelknöllchen	1 — 1,3
25. Fein- bis grobkörniger, hellröthlicher, lockerer Sandstein	1,5
26. Grobkörniger Sandstein und Arkose mit einzelnen Mergelknöllchen	1 — 1,3
27. Grüngrauer, sandiger Lettenschiefer	0,2
28. Tiefviolette Lettenschiefer	1,5
29. Grünlichgrauer, thoniger Sandstein mit Mergelknöllchen	0,5
30. Weisser, vorwiegend feinkörniger, lockerer Sandstein	2,5 — 3
31. Hellbrauner, grobkörniger Sandstein	0,5
32. Rothbraune und grüngraue Mergel mit vielen hellgrauen Dolomitknollen	0,5
33. Rothbraune Lettenschiefer mit ein paar dünnen Sandsteinbänkchen	4 — 5
34. Grobkörnige, manganhaltige, lockere Sandsteinbänke im Grunde des Aufschlusses, am Teich bei Elsendorf (L. 13)	2

In diesem Profil sind die Schichten Nr. 22—27 als Vertreter des Coburger Bausandsteins zu betrachten, während Nr. 28—33 den Schichten L. 2—12 und zugleich dem oberen Gypshorizont in den nördlichen Hassbergen (Profil XXVI. 2—6, XXVII. 6—8, I. Jhg. 142 u. 143, XLVIII. 34 — etwa 42) entsprechen und der Gruppe des Blasensandsteins zuzuzählen sind.

Weiter südlich, in dem Gebiet zwischen Neustadt a. d. Aisch, Dinkelsbühl und Nürnberg sind grössere Aufschlüsse, welche durch die ganze Stufe reichen, kaum mehr zu beobachten. Ein brauchbarer Aufschluss durch den eigentlichen Blasensandstein fand sich bei Weimersheim, 6 km. östlich von Windsheim.

LII. Profil Weimersheim.

	Meter.
1. Weisser bis bräunlicher, grobkörniger Sandstein mit hellgrauen Mergelknöllchen (oben)	1,5
2. Rothbraune und violette, stark sandige Letten und gleichfarbiger, thoniger, lockerer Sandstein, mit weissen Sandstreifen, diagonal geschichtet	1 — 1,5
3. Weisser, grobkörniger, in Quadern brechender Bausandstein (Steinbruch)	2,5 — 2,7
4. Violette und grüngraue, sandige Letten	1,2
5. Hellgrünlichgrauer bis hellrothbrauner, mürber, diagonal geschichteter Sandstein	1 — 1,3
6. Rothbraune, sandige Letten	1,5
7. (f) Fester, manganhaltiger, grobkörniger, löcheriger Sandstein	0,8 — 0,9
8. (e) Weisser, vorwiegend mittel- bis feinkörniger, schwach dolomitischer Sandstein, mit dünnen Zwischenlagen von rothbraunen, sandigen Letten	6
9. (d) Grüngraue, rothbraune und violette, sandige Letten und dolomitische Mergel	4
10. (c) Weisse, mittelkörnige, feste, schwach dolomitische Sandsteinbank (Quellhorizont)	0,3 — 0,5

	Meter.
11. (b) Grüngraue Lettenschiefer	0,1
12. (a) Rothbraune Mergel	1,6
13. Obere Lehrbergbank und tiefere Schichten im Untergrund.	

Für das Gebiet an der Grenze der randlichen Keuperzone bieten sich noch günstige Aufschlüsse zwischen Langenzenn und Dietenhofen, nämlich bei Oberreichenbach, Unter- und Oberschlauersbach.

LIII. Profil Oberreichenbach — Unterschlauersbach.

	Meter.
1. Nördlich von Oberreichenbach, am Dillenberg, stehen zu oberst die vorwiegend mittelkörnigen, weissen, nach oben hellröthlichen Sandsteine des unteren Bursandsteins an, circa	30
2. Darunter in der Ebene weisse, manganfleckige (getigerte), dolomitische, mittelkörnige Sandsteine (Strassenbeschüttungsmaterial)	4
3. Rothbraune Letten	1

Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins.

4. Vorwiegend weisse bis hellbraune und getigerte, grobkörnige, ziemlich lockere Sandsteine mit kleinen Thon- und Mergelgallen (an der Kirche in Oberreichenbach). Dieselben bilden die Ebene bis Unterschlauersbach	4 — 6
5. Dort folgt am Plateaurand darunter zunächst ein sehr grobkörniger, poröser, hellbrauner und manganfleckiger Sandstein	0,15 — 0,2
6. Grobkörnige, braune, dolomitische, manganreiche, in einzelnen Lagen schwarzbraun verwitternde Sandsteine, theilweise mit hellgrauen Thon- und Mergelgallen	4
7. Hellbraune, getigerte, grobkörnige, löcherige Sandsteinbank	0,5
8. Braune bis schwarzbraune, manganreiche, lockere, grobkörnige Sandsteine mit auswitternden, gelblichen, manganfleckigen, sandigen Dolomitknollen	3 — 4
9. Hellröthliche und hellviolette, fein- bis mittelkörnige, sehr lockere Sandsteine	3 — 4
10. Hellröthliche bis hellbraune, untergeordnet auch manganbraune, mittel- bis grobkörnige, lockere Sandsteine, zum Theil mit manganfleckigen, dolomitischen Sandsteinknollen	3
11. (h) Rothbraune und violette, sandige Letten	1,5 — 2
12. (g) Weisser, mittel- bis grobkörniger, lockerer Sandstein	2
13. (f) Weisser bis hellröthlicher und manganfleckiger, grobkörniger, dolomitischer, fester Sandstein mit Mergelgallen, in bis über 1 m. dicken Bänken	2 — 3
14. (b—c) Weisse bis hellröthliche und manganfleckige, untergeordnet manganbraune, vorwiegend grobkörnige, feste, dolomitische und lockere, häufig diagonal geschichtete Sandsteine	10
15. (a) Rothbraune Mergel mit der Lehrbergschicht im Untergrund.	

Gesamte Mächtigkeit der Stufe. 33 — 39

In diesem Profile sind die Schichten Nr. 4—8 als Vertreter des Coburger Bausandsteins zu betrachten, die tieferen gehören zur Gruppe des Blasensandsteins, während Nr. 13 und 14 den eigentlichen Blasensandstein darstellen.

Für den hier weniger gut aufgeschlossenen unteren Theil des Profils (Nr. 10—15) bietet sich ein besserer Aufschluss 3¹/₂ km. weiter westlich, bei Oberschlauersbach.

LIV. Profil Oberschlauersbach.

	Meter.
1. Hellröthliche und hellbraune Sandsteine zuoberst	1 — 2
2. (h) Rothbraune und violette, sandige Letten mit gelblich und braungrau gefärbten, manganfleckigen, sandigen Dolomitknollen (LIII 11)	2 — 3
3. (g) Weisse bis hellbräunliche, lockere, grobkörnige Sandsteine	3 — 4
4. (f) Weisser bis hellröthlicher, etwas manganhaltiger, grobkörniger, stark dolomitischer, fester Sandstein mit zahlreichen Mergelgallen; bildet 3—4 bis über 1 m. mächtige Bänke, von denen besonders die untere am Thalgehänge als starker, gesimsartiger Vorsprung erscheint	3

	Meter.
5. (e) Hellgrünlichgrauer, weisser und hellviolett geflammt, feinkörniger, lockerer Sandstein	1,4
6. (e) Weisse, grobkörnige Sandsteinbank	0,5 — 1,2
7. (e) Weiss und düsterviolett gebänderter, fein- bis mittelkörniger, lockerer Sandstein	0,8 — 0
8. (e) Hellröthlicher, fester, dolomitischer, grobkörniger Sandstein, zuweilen mit Nr. 6 zu einer Bank verschmelzend	0,5 — 1
9. (e) Hellröthlicher, lockerer Sandstein	1
10. (d) Weisser bis hellgrauer und hellröthlicher, fein- bis mittelkörniger, theils lockerer, theils fester, stark dolomitischer, knolliger Sandstein	2
11. (c) Weisser bis hellröthlichbrauner, grobkörniger und geröllführender, fester, dolomitischer Sandstein (Quellhorizont).	1 — 1,5
12. (b) Grüngraue Lettenschiefer	0,3
13. (a) Rothbraune Lettenschiefer und Mergel	1,4
14. Lehrbergschicht und Berggypsschichten im Untergrund.	

Ganz ähnlich wie im südwestlichen Keupergebiet Frankens ist die Entwicklung der Stufe in Oberfranken und in der Oberpfalz. Sie zeigt in der Gegend zwischen Lichtenfels und Culmbach a. M. ziemlich genau dieselbe Ausbildung wie im Steigerwald, und in der Umgebung von Bayreuth diejenige der Gegend von Windsheim und Ansbach. In der Oberpfalz lässt sich die Stufe aber viel näher an die einstige Küste des Keupermeeres heran verfolgen als im südwestlichen Gebiet, weshalb sich dort auch noch einige Aenderungen in der Beschaffenheit der Gesteine ergeben. Es scheint deshalb am Platze zu sein hier noch ein Profil aus der Gegend von Pressath anzufügen, wofür sich ein sehr günstiger Aufschluss östlich von Döllnitz am Eichelberg in einem nach dem Plateau bei Altendorf hinaufführenden Hohlwege (im Döllnitzer Thälchen) geboten hat.

LV. Profil Döllnitz.

a. Unterer Burgsandstein.

1. Ueber dem Plateau bei Altendorf erheben sich waldige Höhen, welche an den Abhängen vorwiegend aus mittelkörnigem, in einzelnen Lagen auch grobkörnigem, hellröthlichem bis hellbräunlichem, nicht dolomitischem, lockerem Sandstein bestehen	20 — 30
2. Weisser und stark manganfleckiger (getigeter), grobkörniger, diagonalgeschichteter, schwach dolomitischer Stubensandstein (schwache Quellen am Teich)	1,8 — 2,0
3. Rothbraune und violette Lettenschiefer	0,3 — 0,4

b. Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins.

4. Weisse bis hellbräunliche oder auch manganbraune, feste Bank, welche in den dichten und feinkrystallinischen Partien vorwiegend aus Dolomit oder kalkigem Dolomit, in den körnigen aus Kalkspath und kalkigem Dolomit besteht; enthält reichlich kleine und bis 0,2 m. grosse Knollen von Hornstein; ist oberflächlich stark verwittert und voll grosser Löcher, welche mit tiefbraunem Manganmulm erfüllt sind.	1,0
5. Rothbraune, feinsandige Lettenschiefer	0,6
6. Eine feste Bank sehr grobkörniger, stark manganbrauner Arkose	0,5
7. Rothbraune und grüngraue, feinsandige Lettenschiefer	0,5
8. Weisse und hellröthlichbraune, feste Arkose	0,2 — 0,3
9. Rothbraune, sandige Lettenschiefer	0,5
10. Weisse bis hellbräunliche, sehr grobkörnige Arkose	0,3 — 0,35
11. Lockerer, manganbrauner Sandstein	1,0
12. Fester, braungrauer, manganreicher, stark kalkiger Sandstein mit vielen kleinen, knollenförmigen Einschlüssen von Hornstein	0,2 — 0,3
13. Weisser, zerfallener Stubensandstein	1,0
14. Mehrere Bänke von weisser bis hellbräunlicher und manganfleckiger, sehr grobkörniger und geröllführender, kalkig-dolomitischer Arkose	3

	Meter.
15. Feste Bank sehr grobkörniger, manganreicher Arkose	0,9
16. Rothbraune, sandige Lettenschiefer	0,6
17. Feste Bank von weisser, dolomitischer (späthig glänzender), mittel- bis grobkörniger Arkose	0,8 — 1
18. Rothbraune Lettenschiefer	0,15
19. Weisser bis hellrothbrauner, lockerer Sandstein	0,4 — 0,8
20. Weisse bis stark manganbraune, grobkörnige, dolomitische Arkose mit Mergelgallen (Quellhorizont)	0,5
21. Hellrothbrauner, lockerer und fester, stark dolomitischer Sandstein, die untere Bank mit bis 0,4 m. dicken Hornsteinknollen	2,5
22. Oben weisse bis lichtgrünliche und rothbraun geflammte, unten weisse bis bräunliche, mittel- bis sehr grobkörnige, schwach dolomitische Sandsteine und Arkosen in festen, stark hervortretenden, 0,4—0,8 m. dicken Bänken, die unteren mit bis 0,4 m. dicken Hornsteinknollen (auf der unteren Grenze beträchtliche Quellen)	6
23. Hellröthlichbrauner bis weisser, lockerer und zum Theil thoniger Sandstein	5
24. Feste, sehr grobkörnige Arkose in bis 0,4 m. dicken Bänken	1,0
25. Weisse bis hellröthliche und rothbraune, unten auch manganbraune, lockere Sandsteine	4
26. Feste Bank hellbräunlicher, stark dolomitischer, zum Theil sehr grobkörniger und geröllführender Arkose (Quellhorizont)	1,0
27. Rothbraune und violette, sandige Lettenschiefer	1,0
28. Weisser, lockerer Sandstein	0,6
29. Rothbraune, sandige Lettenschiefer	0,5
30. Hellröthlicher, lockerer Sandstein	0,9
31. (f) Weisse bis manganbraune, grobkörnige, stark kalkig-dolomitische Arkose mit durch Eisenoxyd rothgefärbten Mergelknollen, durch deren Auswitterung das Gestein blasig wird (Blasensandstein), in 0,3—0,6 m. dicken, dicht aufeinander liegenden, festen Bänken (Quellhorizont)	2
32. (e) Rothbraune, sandige Lettenschiefer mit einigen dünnen, weissen, schieferigen Sandsteinbänken	2
33. (e) Weisser, sehr lockerer, feinkörniger Stubensandstein	1 — 1,5
34. (e) Weisser bis hellbräunlicher, mittelkörniger, schwach kalkig-dolomitischer, fester Sandstein (Quellhorizont)	0,7
35. (e) Feste Bank grobkörniger, stark manganhaltiger Arkose	0,5
36. (e) Lockerer, manganreicher, tiefbrauner Sandstein	0,5
37. (d) Rothbraune, sandige Lettenschiefer, in der Mitte mit einem grünlichgrauen, 0,05 m. dicken Lettenstreifen	2
38. (d) Weisse, hellgraue und violett geflammte, manganfleckige, knollige Kalk-Dolomitbank	0,8 — 1,0
39. (c) Weisser bis manganbrauner, mittelkörniger, kaolinhaltiger, dolomitischer Sandstein, unten in grobe Arkose übergehend	1,1
40. (b) Grüngraue Lettenschiefer	0,1
41. (a) Rothbraune Lettenschiefer, im mittleren Theil mit weissen und hellviolett geflammten, dichten und feinkrystallinischen Dolomitknollen	0,6
Mächtigkeit der Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins	46—47,5

c. Lehrbergstufe.

42. Weisser bis bräunlicher, fester und lockerer Sandstein	1,5
43. Tiefbrauner, sehr manganreicher, grobkörniger Sandstein	0,2
44. Rothbraune bis violette, sandige Lettenschiefer mit einer dünnen Bank lockeren, weissen Sandsteins	1,0
45. Manganbrauner, lockerer Sandstein	0,3
46. Rothbraune, sandige Lettenschiefer	0,6
47. Grobkörniger, tiefmanganbrauner, fester Sandstein	0,5
48. Grobkörniger, manganhaltiger, theils fester, theils lockerer Sandstein	1,0
49. Weisser und violetter, zum Theil lettiger Sandstein	1,5

	Meter.
50. Weisser und hellbräunlich bis violett gefärbter, feinkörniger, thoniger Sandstein in dünnen Bänkchen (Pf. XXXI 2, S. 151) (schwacher Quellhorizont)	1,2
51. Rothbraune, sandige Lettenschiefer	0,2
52. Tiefmanganbrauner, lockerer Sandstein mit hellgrauen, manganfleckigen, sandigen Dolomitknollen	0,4
53. Rothbraune, sandige Lettenschiefer und vorwiegend lockere, hellrothbraune Sandsteine mit einzelnen manganhaltigen Bänken, schlecht aufgeschlossen, circa	10
54. Grünblaue, sandige Lettenschiefer mit dünnen, weissen bis grünlichgrauen, feinkörnigen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen (Pf. XXXII 5 I. Jhg. S. 151)	0,2
55. Rothbraune, sandige Lettenschiefer	1,5
56. Mittelkörniger, manganfleckiger Sandstein	0,5
57. Violette, sandige, Weissbleierz-haltige Lettenschiefer	0,6
58. Oben weisser, unten hellmanganbrauner, vorwiegend feinkörniger, zerfallener Sandstein, nach unten aufgeschlossen	1,5

Zur näheren Erläuterung dieses Profils sei noch bemerkt, dass von den einzelnen Schichten entsprechen: Nr. 4—22 dem Coburger Bausandstein, Nr. 23—35 den mittleren lockeren Sanden und Mergeln, Nr. 26—39 dem Blasensandstein, Nr. 42—48 wahrscheinlich der Lehrbergschicht, Nr. 49—53 den oberen Berggypsschichten und Nr. 54—58 den Bleierz-führenden Schichten vom Eichelberg (vergl. Profil XXXI 6—11, XXXII 5—8, I. Jhg. S. 151).

Aus diesen Profilen ergibt sich bereits, dass die Beschaffenheit der Gesteine im südwestlichen und südöstlichen Keupergebiet Frankens eine wesentlich andere ist, als im nördlichen.

Die Mergel und Lettenschiefer zeigen zwar im Ganzen dieselben bunten und intensiven Farben wie im nördlichen Franken, der Gehalt an Carbonaten ist aber meist geringer und nicht selten sind ziemlich starke Lagen an der Oberfläche völlig frei davon, so dass sie in ausgedehntem Maasse, besonders in der weiteren Umgegend von Nürnberg, zur Ziegelfabrikation Verwendung finden. Sie enthalten häufig Sandkörnchen und kleine Glimmerblättchen.

Die Sandsteine sind von sehr verschiedener Beschaffenheit. Besonders im Steigerwald findet man noch sehr viele weisse, auf den Schichtflächen meist grünlichgraue, feinkörnige und schieferige Lagen, welche etwas Kaolin und Thon, sowie häufig reichlich helle und dunkle Glimmerblättchen enthalten. Sie sind meist weich und frei von Carbonaten oder schwach dolomitisch; die untersten Bänke, besonders in Schicht c, sind aber häufig auch quarzitisch und sehr fest und hart. Die dunklen Glimmerblättchen erweisen sich vorwiegend als grünlichbrauner Magnesia-Eisenglimmer, sind häufig chloritisirt und enthalten dann nicht selten neugebildete, unregelmässig gelagerte und vielfach verzwilligte Rutilkryställchen. Die stärkeren, feinkörnigen Sandsteinbänke zeigen meist lockeres Gefüge oder enthalten harte, dolomitische Sandsteinknollen, besonders in Schicht d.

Die grobkörnigen Sandsteine bestehen vorwiegend aus hellgrauem, seltener röthlichem, derbem Quarz, wie er besonders im Gneiss und Granit vorkommt, etwas hellrothem, meist orthoklastischem Feldspath, der häufig theilweise oder ganz in Pinitoid oder Kaolin umgewandelt ist, und fein-vertheiltem Kaolin, der fast niemals gänzlich fehlt. Ausserdem enthalten sie häufig eine geringe Menge thoniger, pinitoidischer oder auch mergeliger Zwischenmasse und als Bindemittel fast stets eine geringere oder grössere Menge von reinem oder kalkigem Dolomit, selten nur kohlen-sauren Kalk. Die Quarz- und Feldspathkörner sind im Bereich der mittleren Keuperzone ziemlich stark abgerundet und in ein und derselben Lage von vorwiegend gleicher Grösse; in der randlichen Zone, besonders in der Oberpfalz,

sind sie dagegen noch stark eckig und kantig und ungleich gross (1 mm.—1 cm.), und daneben kommen bis zollgrosse, wenig abgerundete Gerölle vor. Vereinzelt, stärker abgeriebene Gerölle findet man übrigens sowohl in der Region des Coburger Bausandsteins, als in der des Blasensandsteins in der randlichen und auch noch in der mittleren Keuperzone nicht selten. Dieselben bestehen zum weitaus grössten Theil aus weissem, röthlichem und grauem derbem Quarz, wie er in den Urgebirgsgesteinen vorkommt; selten findet man Gerölle von hellem Quarzitschiefer und schwarzem, weissgeadertem Quarzit (*Lydit*). In der Oberpfalz nimmt mit dem Größerwerden des Kornes zugleich die Menge des Feldspaths bedeutend zu, so dass hier die meisten Sandsteine dieser Stufe als Arkosen bezeichnet werden können. Zahlreiche Bänke sind nichts anderes als Breccien von wiederverfestigtem Granit- und Gneisschutt, dem nur der Glimmer fehlt. Da dieselben aber z. Th. ganz genau dem feinkörnigen und glimmerreichen Coburger Bausandstein des nördlichen Frankens entsprechen, so weiss man auch, wo der leichter verschwemmbar Glimmer wenigstens theilweise zur Ablagerung gekommen ist.

Eine besondere Eigenthümlichkeit vieler Sandsteine dieser Stufe sind die in grosser Menge in ihnen enthaltenen grünlichgrauen Thongallen und hellgrauen Mergel- und Dolomitknöllchen. Dieselben sind erbsen- bis nussgross, unregelmässig rundlich oder linsenförmig und von dem umschliessenden Sandstein theils scharf abgegrenzt, theils mit der Zwischenmasse desselben innig verbunden. Die rein thonigen oder pinitoidischen Einschlüsse sind dabei seltener als die mergeligen. Die Mergelknöllchen enthalten häufig vorwiegend Kalkcarbonat, meist sind sie aber kalkig-dolomitisch und öfters auch rein dolomitisch. Wo sie in grosser Zahl im Sandstein liegen, geben sie demselben ein Conglomerat-artiges Aussehen. Sie zeigen jedoch äusserlich keine Abrollung und können nicht als Gerölle aufgefasst werden, welche aus der Zertrümmerung einer älteren Mergelablagerung hervorgegangen sind. Beim Zerschlagen beobachtet man im Innern derselben nicht selten spaltenförmig-verästelte Hohlräume, wie sie die Lösspuppen und Septarien erkennen lassen, so dass man annehmen darf, dass sie ähnlich wie diese bei der Verfestigung des Sandsteins entstanden sind. Diese Mergelknöllchen enthalten, ebenso wie das dolomitische Bindemittel des Sandsteins, meist etwas Mangan carbonat, dessen Menge in zahlreichen Lagen, besonders in den unteren Bänken des Coburger Bausandsteins, sehr beträchtlich ist. Beim Verwittern des Sandsteins durch Auslaugen des dolomitischen Bindemittels wird dasselbe in tiefbraune bis schwarze Manganoxyde umgewandelt, welche im Sandstein zurückbleiben und denselben braun färben. Ist der Mangangehalt gering, so erscheint das Gestein dann gefleckt (getigert); ist er etwas grösser, so färbt es sich ziemlich gleichmässig braun, wobei häufig nur die Quarzkörnchen sich mit Manganoxiden überziehen, während der Kaolin weiss bleibt; bei grösserem Mangangehalt wird das ganze Gestein tiefbraun bis schwarz. Ein solcher schwarzer Sandstein von Röttenbach bei Roth enthält 3,14 % Manganoxyd und Mangansuperoxyd *). Schliesst das Gestein zugleich Mergelknöllchen ein, so wird es beim Auswittern derselben löcherig und blasig (Blasensandstein), wobei sich die Wand dieser Löcher schwarzbraun färbt oder mit Krusten von Manganoxiden und Brauneisen überzieht. Wo diese manganreichen Sandsteine grössere Mächtigkeit und oberflächliche Ver-

*) v. GÜMBEL, Erläuterungen zu dem Blatte Neumarkt der geogn. Karte von Bayern S. 11.

breitung erlangen, wie z. B. in der Gegend zwischen Ansbach und Nürnberg, da erscheinen auch die Felder häufig schwarzbraun gefärbt.

Der eigentliche Blasensandstein enthält ausser Dolomit stets auch noch etwas quarzitisches Bindemittel, welches nach dem Auswittern des ersteren den Steinen noch grosse Festigkeit verleiht, so dass sie sehr häufig als Strassenmaterial verwendet werden. Die Quarzkörnchen sind dabei von neuabgelagerter, krystallisirter Quarzsubstanz überzogen, und zwischen den grösseren Kryställchen sitzt meist noch eine Menge mikroskopisch kleiner, wodurch die porösen Sandsteine im Sonnenschein stark glitzern.

Der Dolomit ist in den Sandsteinen häufig in krystallisirter Form enthalten und zwar theils in mikroskopisch kleinen Rhomboedern, welche man besonders schön und reichlich in den lockeren Stubensanden findet, theils in bis mehrere Centimeter grossen, späthigen Individuen. Letztere enthalten, ähnlich wie die Sandsteinkrystalle von Fontainebleau, massenhaft Sandkörnchen eingelagert, zeigen hier aber niemals eigentliche Krystallformen; man sieht nur ihre Spaltflächen aus dem Sandstein herausglänzen. Auch kugelige Absonderung des Sandsteins, welche auf Concentration von Carbonaten zurückzuführen wäre, ist nur selten beobachtet worden. Dagegen kommen in mehreren Lagen reichlich faust- bis kopfgrosse Knollen von hellgrauem oder gelblich gefärbtem, häufig auch violett geflammtem, beim Verwittern manganfleckigem, sandigem Dolomit oder Kalk-Dolomit vor, welcher bald dicht, bald feinkrystallinisch erscheint. An zahlreichen Orten entwickeln sich sogar meterdicke Dolomitbänke. Besonders bei Zandt unfern Ansbach kommt im obersten Theil der Stufe ein sehr schönes derartiges Gestein vor, welches durch den vielfachen Wechsel von dichten und krystallinischen Partien ein breccienartiges Aussehen gewinnt und in vielen kleinen Drusen Rhomboeder von Braunspath enthält. Diese Dolomitbänke enthalten ebenso wie die dolomitischen Sandsteine im Bereich der randlichen Keuperzone häufig Knollen und bis zu einem Meter dicke Blöcke von meist gelbrothem und rothem oder buntem Hornstein. Ausserdem kommen in den Lettenschiefeln auch noch harte Knollen von Steinmergel-artigem Aussehen vor, welche nur Spuren von Carbonaten enthalten und vorwiegend aus alkalihaltigem Thon und etwas Quarz bestehen*).

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Sandsteine findet man wieder reichlich Kryställchen von Zirkon (besonders häufig auch die Form $\infty P . P . 3 P 3$, wie sie im Granit von Striegau vorkommt**), dann Körnchen und abgerollte Kryställchen von Rutil, Turmalin, Magnet- und Titaneisen, Granat und nicht selten auch von Staurolith. Der Granat ist hellrosenroth, zeigt reichlich Krystallflächen und viele ein- und ausspringende Winkel, sowie nicht selten Einschlüsse von Rutil. Er ist in sehr grosser Menge besonders in den Sandsteinen des südwestlichen Keupergebietes und auch im Coburger Bausandstein des nördlichen Frankens enthalten, viel spärlicher dagegen in den der vorliegenden Stufe angehörenden Gesteinen der Oberpfalz. Daraus schon ergibt sich, dass verschiedene Urgebirgsgebiete das Material zum bunten Keuper in Franken geliefert haben. In vielen Schichten, besonders im Blasensandstein, findet man ausserdem neugebildeten Anatas, vorwiegend in himmelblauen und gelblichen Tafeln ($oP . P . P \infty$), aber auch in Kryställchen der Form $\frac{1}{m} P \infty . P$. Ferner enthalten die Sandsteine

*) v. GÜMBEL, Erl. z. d. Bl. Neumarkt der geogn. Karte von Bayern, S. 10.

**) THÜRACH, Ueber das Vorkommen mikr. Zirkone und Titanmineralien. Sep.-Abdr. Fig. 5.

häufig mikroskopisch kleine Kryställchen, seltener grössere blätterige Partien von Schwerspath; auf den Klüften des Gesteins kommen zuweilen ganze Trümmer dieses Mineralen vor.

Wie bereits angegeben lässt sich die Stufe des Coburger Bau- und des Blasensandsteins noch bequem in zwei oder drei Unterabtheilungen bringen. Im nördlichen Franken können, wie gezeigt wurde, nur zwei solche unterschieden werden, nämlich die dort vorwiegend aus rothen und violetten Mergeln bestehende Gruppe des Blasensandsteins als untere und die des Coburger Bausandsteins als obere Abtheilung. Mit der gegen Süden und Südosten immer reichlicheren Entwicklung der Sandsteine in der unteren Abtheilung gewinnt diese selbst wieder eine Zweitheilung, indem sich unten ein 10—15 m. mächtiges System von festen Sandsteinen herausbildet, welches Oberbergdirektor v. GÜMBEL nach seiner vorwiegenden Beschaffenheit den eigentlichen Blasensandstein nannte, während nach oben ein Complex von weicheren Sandsteinen, besonders hellröthlichen und hellvioletten Stubensanden, Letten, Mergeln und Dolomiten von 10 bis stellenweise 30 m. Mächtigkeit lagert, der eine mittlere Abtheilung darstellt, und, entsprechend der Gliederung im nördlichen Franken, zur Gruppe des Blasensandsteins hinzugezogen wird. Die obere Abtheilung bilden die wieder festeren Sandsteine, welche dem Coburger Bausandstein entsprechen und eine Mächtigkeit von 10 bis fast 20 m. besitzen.

Dieser Gliederung in zwei festere und eine mittlere, weichere Schichtenreihe entsprechend, zeigen sich in den orographischen Verhältnissen zwei Terrassen. Die untere Terrasse, welche vom Blasensandstein gebildet wird, entwickelt sich in der Gegend von Zeil am Mainthalrande und verbreitert sich von da ab südwärts immer mehr. Der Blasensandstein bildet den Steilrand am Steigerwald und an der Frankenhöhe und krönt hier die Kuppen und schmalen Rücken der bedeutendsten Höhen des Keupergebirges, wie z. B. den Zabelstein, den grossen und kleinen Knetzberg, den Stollberg bei Oberschwarzach, den Friedrichsberg bei Abtswind, den Schwanberg bei Kitzingen, den Frankenberg bei Seinsheim, die hohe Leite bei Burgbernheim, die Höhen bei Schillingsfürst u. s. w.

Entfernter vom Steilrande, in der Gegend von Schlüsselfeld, Scheinfeld, Neustadt a. Aisch, Langenzenn, Diethenhofen, Ansbach und Feuchtwangen setzen sich dann im Innern der Frankenhöhe mit sanftem Anstieg die weicheren Gesteine der mittleren Abtheilung auf, über denen sich die festeren Bänke des Coburger Bausandstein-Horizontes ausbreiten. Letztere bilden die weiten Hochebenen zwischen Crailsheim, Dinkelsbühl, Feuchtwangen, Gunzenhausen, Ansbach, bis Nürnberg, Herzogenaurach, Neustadt a. Aisch und Schlüsselfeld, aus denen sich mit meist steilem Anstieg die Burgsandsteinhöhen, z. B. der Dillenberg bei Cadolzburg, die alte Feste bei Fürth und die Burg in Nürnberg erheben. Im Steigerwalde verschmälern sich die Ebenen dieses Horizontes und im nördlichen Theile desselben zeigen sich nicht selten auch nur unbedeutende und kaum merkbare Terrassen. Erst nördlich des Maines bilden sich mit der Entwicklung der auflagernden weichen Gesteine der Heldburger Stufe wieder die bereits geschilderten breiten Terrassen und Ebenen des Coburger Bausandsteins heraus.

Bei eingehender Betrachtung der Schichtenfolge lässt sich die Stufe auch leicht noch weiter als in 3 Abtheilungen gliedern, da es möglich ist einzelne Bänke, besonders im Blasensandstein, oft sehr weit zu verfolgen. Beginnen wir an der Grenze gegen die Lehrbergstufe, so finden wir als die unterste Schicht (a der

Profile) direct über der oberen Lehrbergbank in dem ganzen Gebiete zwischen Neustadt a. Aisch, Rothenburg, Crailsheim und Ansbach, wie auch in der Gegend von Culmbach rothbraune Mergel von 1,2—1,8 m. Mächtigkeit, in denen zuweilen noch schwache, petrefactenleere Steinmergelbänkchen vorkommen. Dieselben zeigen sich auch noch in der randlichen Keuperzone zwischen den Sandsteinbänken der Lehrbergschicht und denen des Blasensandsteins (vgl. Profil LV Nr. 41).

Darüber lagern sehr constant 0,1—0,6 m. mächtige, grüngraue, zuweilen feinsandige und glimmerhaltige Lettenschiefer (Schicht b), und dann folgt die untere Bank des Blasensandsteins (c), welche meist 1—1,5 m. misst. Diese Schicht enthält besonders typische Blasensandsteine, sowie stark quarzitische Bänke, welche in der Gegend zwischen Crailsheim und Windsheim häufig die schmalen Höhenzüge krönen. Die untersten Lagen zeigen an vielen Orten in Mittelfranken und auch in Oberfranken schöne Steinsalzabdrücke, Wellenfurchen und Austrocknungsrippen. In der Gegend von Windsheim verschwächt sich diese Schicht (vergl. Profil LII 10 und Profil XXXIV 6, I. Jhg. S. 158) und weiter nördlich keilt sie sich ganz aus, so dass sie im Steigerwald und im nördlichen Franken fehlt.

Die nächst höhere (d) wird in der Umgegend von Ansbach meist von feinkörnigen, dolomitischen Sandsteinen gebildet, welche an mehreren Orten gute Bausteine liefern; gegen Westen (Leutershausen, Herrieden) und Norden (Windsheim — Rothenburg) gehen dieselben aber rasch in sandige und mergelige Lettenschiefer über, welche fast überall weisse bis hellgraue und rothbraun geflammte, feinkrySTALLINISCHE und feinsandige Dolomitknollen, in der Oberpfalz auch förmliche Dolomitbänke (vgl. Pf. LV 38) einschliessen. Im Steigerwald wird diese 2—4 m. messende Schicht durch rothbraune Mergel vertreten, welche mit den tieferen (a) verschmelzen und schwache Steinmergelbänke enthalten. Im nördlichen Franken tritt darin das untere Gypslager (Profil XXVI Nr. 19 u. 20 von St. Ursula, I. Jhg. S. 142) auf.

Die nach oben folgende Schicht besteht in der Gegend zwischen Schwabach, Dinkelsbühl und Windsheim wieder aus vorwiegend grobkörnigen, schwach dolomitischen, wenig festen Sandsteinen von 5—6 m. Mächtigkeit; im südlichen Steigerwald werden dieselben feinkörnig und schieferig, zeigen in den unteren Lagen Steinsalzpseudomorphosen und wechsellagern mit rothbraunen Lettenschiefern. Im nördlichen Steigerwald keilen auch diese Sandsteine gänzlich aus, so dass in den Hassbergen hier wieder nur Mergel vorkommen, welche sich von den tieferen (a u. d) nicht trennen lassen. (Pf. XXVI 18, XXVII 12, I. Jhg. S. 142 u. 143.)

Einen constanten Horizont bilden wieder die Sandsteine der 2—4 m. messenden Schicht f. Im ganzen südwestlichen und südöstlichen Keupergebiet, auch im südlichen Steigerwald, findet man darin grobkörnige, stark dolomitische oder kalkig-dolomitische, feste Sandsteine mit vielen Mergelknöllchen, welche auswitternd das Gestein zum Blasensandstein machen. Dasselbe bildet zum grossen Theil die Ebenen der breiteren Höhenrücken an der Frankenhöhe zwischen Crailsheim, Kitzingen und Ansbach, z. B. bei Schillingsfürst, an der Hohen Leite bei Burgbernheim, am Frankenberg und Schwanberg. Im nördlichen Steigerwald sind die Sandsteine wieder feinkörnig (Nr. 9 im Profil von NIES) und am Mainthallrande, zwischen Zeil und Eltmann, treten in dieser Schicht besonders feste, dolomitische und quarzitisches Sandsteinbänke auf, welche zugleich die untersten Sandsteinlagen, circa 10 m. über der Lehrbergschicht lagernd, darstellen. Denselben entsprechen auch noch die untersten dünnen, quarzitischen Sandsteinbänkchen in den nördlichen

Hassbergen (Pf. XXVI 17, I. Jhg. S. 142), sowie wahrscheinlich die dolomitische Sandsteinbank, in welcher BERGER bei Coburg Versteinerungen fand (vgl. S. 23). Diese Schicht kann man zweckmässig als die obere Grenzbank des eigentlichen Blasensandsteins betrachten.

Die höheren Schichten, welche der mittleren Abtheilung angehören, lassen sich nur in etwas grösseren Gruppen durch das ganze Keupergebiet Frankens verfolgen. Zunächst über f lagern in der südwestlichen Provinz 2—8 m. weisse bis hellbräunliche und lichtröthliche, vorwiegend grobkörnige Sandsteine, welche an manchen Orten (Pf. LII 3) als Bausteine Verwendung finden, an andern (Wachsenberg bei Rothenburg, Ansbacher Gegend) als Stubensand gegraben werden; dieselben liegen häufig auch noch auf den Plateaus an der Frankenhöhe. Im Steigerwald, besonders in dem Gebiet zwischen Neustadt a. Aisch, Schlüsselfeld, Zeil und Castell erlangen diese Sandsteine mit den zwischenlagernden grüngrauen und rothbraunen Lettenschiefern die bedeutende Mächtigkeit von 20 bis über 25 m. Sie sind hier vorwiegend feinkörnig, in den dickeren Bänken massig, in den dünneren schieferig und glimmerhaltig und durchweg weich und locker (vgl. Profil L 15—30 von Altershausen, Nr. 10—21 in dem von NIES *) gegebenen Profil). Sie sind am Mainthalrande bei Eltmann noch ziemlich mächtig, treten auch in den südlichen Hassbergen noch in bis $\frac{1}{2}$ m. dicken Bänken auf, keilen in den nördlichen aber allmählig aus (Pf. XXVI 15, I. Jhg. S. 142).

In dem Profil LV von Döllnitz bei Pressath folgen über diesen Schichten (Nr. 26—30) nun circa 10 m. vorwiegend hellrothbraune, mittel- bis grobkörnige, lockere Sandsteine, welche eine feste Bank dolomitischer, sehr grobkörniger Arkose einschliessen (Nr. 23—25). Ganz ähnliche Schichten beobachtet man auch im südwestlichen Keupergebiet. So zeigen sich z. B. bei Wöltendorf, am Wege von Lichtenau nach Eschenbach, folgende Schichten:

LVI. Profil Wöltendorf.

1. Oben braune, grobkörnige Sandsteine, das Plateau bildend (Coburger Bausandstein)	Meter.
2. Weisse, hellrothbraune und violette bis lavendelblaue, vorwiegend fein- bis mittelkörnige, sehr lockere Sandsteine	8
3. Weisse, mittel- bis sehr grobkörnige und geröllführende Stubensandsteine	1,5 — 2
4. Schwarzbrauner, manganreicher, mulmiger Sandstein	0,3 — 0,4
5. Gelbbrauner, feinsandiger, geschichteter Dolomit	0,15— 0,4
6. Grüngrau und rothbraun geflammter, thoniger, sehr lockerer Sandstein und sandiger Letten	1,5 — 2
7. Weisse bis hellbräunliche, festere, grobkörnige Sandsteine (g) und unter diesen die Blasensandsteine.	

Weiter nördlich verliert sich in einzelnen Lagen der Sand und dafür treten bis zu 5 m. mächtige, rothbraun und violett gefärbte Lettenschiefer auf, welche man zwischen Langenzenn, Schwabach und Ansbach allenthalben am Gehänge als ein oder auch 2 bis 3 rothe Bänder beobachten kann. Bei Schwabach und Zirnendorf dienen dieselben in ausgedehntem Maasse zur Ziegelfabrikation. Sie enthalten dort noch Zwischenschichten von grobkörnigem Sandstein (LV 24, LVI 3) und an vielen Orten, theils in einzelnen Knollen, theils in knolligen und geschichteten Bänken, hellgraue und gelbbraune, auch rothbraun geflammte, zuweilen Conglomerat-artig aussehende, sandige Dolomite, welche sich bis in die Gegend von Roth verfolgen lassen und an einzelnen Stellen auch Hornstein einschliessen. Be-

*) NIES, a. a. O. S. 57.

sonders charakteristisch für dieses Gebiet sind ferner hellrothbraune, violette und lichtlavendelblaue, meist ziemlich feinkörnige Stubensande, welche über und zwischen den Lettenschiefen auftreten (vgl. Pf. LIII 9—11, LIV 1—2, LVI 2—6).

Die Entwicklung dieser Schichtenreihe im Steigerwald zeigen die Profile LI 28—34 S. 25 und L 2—14 S. 24. Hier machen sich in dem Gebiete zwischen Neustadt a. Aisch, Uhlfeld, Schlüsselfeld und Scheinfeld, namentlich bei den Orten Schornweisach, Altershausen (vgl. Pf. L), Vestenbergsgereuth, Kühnfeld und Breitenlohe bis Burghaslach, die hellgrauen, theils mehr einzeln lagernden, theils zu meterdicken Bänken verbundenen Dolomitknollen besonders bemerkbar, welche durch ihre Aehnlichkeit mit den Gesteinen der dolomitischen Arkose leicht die Vorstellung erwecken könnten, dass man sich schon in dieser höheren Schichtenreihe befände. Im nördlichen Steigerwald zeigen sich dieselben schwächer entwickelt, sind aber immer leicht zu finden. Ihr Vorkommen in den Hassbergen wurde bereits erwähnt (vgl. S. 19), ebenso, dass im nördlichen Theil derselben mit den Dolomit- und Steinmergelbänken verknüpft ein bis 3 m. mächtiges Gypslager in diesem Horizonte auftritt (vgl. S. 19 und Profil XXVI 3—5, I. Jhg. S. 142). Besonders zu erwähnen ist, dass auch im Steigerwald in diesen Schichten noch grobkörnige, manganhaltige Sandsteine vorkommen. In den südlichen Hassbergen beobachtet man ebenfalls noch stärkere Sandsteinbänke (Pf. XXVII 8—9), in den nördlichen aber nur noch schwache, selten über 5 cm. starke, quarzitishe Bänkchen (Pf. XXVI 7—9).

Mit diesen Schichten schliesst die mittlere Abtheilung der Stufe nach oben und es folgen nun die festeren Gesteine, welche dem Coburger Bausandstein entsprechen. Dieselben lassen sich nicht so scharf, wie der Blasensandstein weiter in einzelne Bänke gliedern, welche gleichmässig durch ein grösseres Gebiet zu verfolgen wären; doch kann man im ganzen südwestlichen Keupergebiet und auch in der Oberpfalz bei günstigen Aufschlüssen zwei oder drei Unterabtheilungen unterscheiden.

Zu unterm lagern grobkörnige Sandsteine, welche häufig viele Mergelknöllchen einschliessen und oft sehr reichlich Mangancarbonat enthalten, so dass sie sich beim Verwittern tiefbraun bis fast schwarz färben. Diese intensive Färbung zeigt sich in den sonst hellröthlichen bis bräunlichen Sandsteinen theils nur in kleinen und bis $\frac{1}{2}$ m. grossen, rundlichen, nicht selten verästelten Partien, theils gleichmässig durch die ganze Bank vertheilt. Sie ist so stark, dass da, wo diese Schichten in grösserer Verbreitung an die Oberfläche treten, die Felder eine tiefbraune Farbe annehmen, wie z. B. in der Gegend von Dinkelsbühl, Windsbach, Heilsbronn, Fürth und Nürnberg. Zu dieser Unterabtheilung gehören die Bänke in Profil LV Nr. 15—22, LIII 5—8 und LI 23—26. Sie besitzen eine Mächtigkeit von 5—10 m. und darüber. Zuweilen lagern im oberen Theil eine oder ein paar bis 1 m. starke, feste, grobkörnige, geröllführende, quarzitishe und löcherige Sandsteinbänke, welche dem tieferen Blasensandstein gleichen und oft auf grössere Strecken das Plateau bilden, wie z. B. in der Gegend von Eschenbach bei Ansbach, Windsbach und Neuendettelsau. Dieselben werden ihrer Unfruchtbarkeit wegen gerne aus den Feldern herausgerissen und als Strassenmaterial verwendet. In der Oberpfalz enthalten diese Sandsteine neben Dolomit auch Hornsteinknollen (vgl. Pf. LV 22). Im nördlichen Steigerwald werden sie, indem sie sich zugleich verschwächen, feinkörniger, manganärmer und dadurch lichter und gehen am Main-

thalarande in die unteren Bänke des Coburger Bausandsteins über, welche auch in den Hassbergen durch Manganoxyde zuweilen noch getigert erscheinen.

Ueber diesen manganreichen Sandsteinen folgen andere, welche im grössten Theil Frankens nur wenig Mangan enthalten und deshalb vorwiegend weiss bis hellbräunlich oder höchstens getigert erscheinen. Im Uebrigen sind sie grobkörnig, selten geröllführend, reich an Kaolin und enthalten häufig reichlich hellgraue Mergelknöllchen, so dass sie nicht selten ein Conglomerat-artiges Ansehen gewinnen. Dadurch unterscheiden sie sich namentlich von den überlagernden, meist mittelkörnigen unteren Burgsandsteinen, in welchen die Mergelknöllchen fehlen. In der Oberpfalz (vgl. Profil LV 5—14) sind die Bänke meist sehr grobkörnig, reich an Feldspath und stellen fast nur durch etwas Dolomit und Kalkspath wieder verkitteten groben Granitschutt dar. Sie sind hier z. Th. noch stark manganhaltig und schliessen auch Hornsteinausscheidungen ein. In der Gegend zwischen Nürnberg und Ansbach erscheinen sie häufig hellbräunlich und getigert und beherbergen oft sehr reichlich gelblichgraue, sandige, bis über kopfgrosse, rundliche und unregelmässig gestaltete Dolomit- oder dolomitische Sandsteinknollen, z. B. im Untergrund von Nürnberg, bei Burgfarrnbach und bei Mitteleschenbach. Weiter nördlich, zwischen Langenzenn, Neustadt a. Aisch und im Steigerwald, sind sie vorwiegend weiss und enthalten meist reichlich die hellgrauen Mergelknöllchen, wodurch sie einen guten Horizont bieten. Sie sind in den Profilen durch die Schichten Profil LIII 4, LI 22 bezeichnet und besitzen eine Mächtigkeit von 4—7 m. Am Mainthalarande verlieren sich gegen Norden die Mergelknöllchen und es bilden sich die meist geschätzten Werksteinlagen heraus, welche in den Brüchen bei Trossenfurt anstehen und den oberen Lagen des Coburger Bausandsteins angehören.

Die oberste Schicht, welche zu dieser Stufe zu zählen ist, bildet ein sandiger oder reiner, meist knollig abgesonderter, hellgrauer, Dolomit. Derselbe ist jedoch nicht überall entwickelt, sondern fehlt auf grössere Strecken oft ganz. Er findet sich bei Dinkelsbühl südlich der Stadt, besonders schön und über 1 m. mächtig bei Zandt unfern Ansbach (vgl. S. 32) und bis 2 m. messend, circa 50 m. über der Lehrbergschicht einen stark vorspringenden Horizont bildend, zwischen Neustadt a. Aisch, Dachsbach, Rauschenberg und Vestenbergsgereuth im südlichen Steigerwald. In der Oberpfalz ist diese Dolomitbank, z. Th. reich an Kalkspath, ebenfalls entwickelt (Pf. LV 4) und enthält grosse, knollenförmige Ausscheidungen von buntfarbigem Hornstein. In der Gegend zwischen Freihung, Hirschau und Hahnenbach entwickelt sich hierin eine förmliche, bis 1 m. dicke Hornsteinbank, welche sich bei der Aehnlichkeit der höheren und tieferen Sandsteine zu einem leitenden Horizonte gestaltet. Dieser Dolomit- und Hornsteinbank entspricht im nördlichen Franken sehr wahrscheinlich die obere, dolomitreiche Lage des Coburger Bausandsteins, welche jedoch ebenfalls nur stellenweise entwickelt ist (vergl. S. 20).

Die gesammte Mächtigkeit der Stufe beträgt in den südöstlichen Gegenden, in der Oberpfalz und in der Nähe der alten Küste (in Pf. LV 46—47, 5 m.) 40—50 m., in Oberfranken durchschnittlich 40 m., in den südwestlichen Gebieten, zwischen Nürnberg, Ansbach und Dinkelsbühl, 30—40 m. (in Pf. LIII 33—39 m.). Gegen Neustadt a. Aisch zu wird die Mächtigkeit allmählig grösser, steigt im Steigerwald bis auf über 50 m. und sinkt am Mainthalarande zwischen Hassfurt und Bamberg wieder auf durchschnittlich 40 m.

Besonders bemerkenswerth für die Stufe ist die ausserordentlich regelmässige Schichtung der einzelnen Glieder. Niemals ist die lettige oder mergelige Unterlage einer grobkörnigen Sandsteinbank stark erodirt; niemals lagert z. B. die untere Sandsteinbank direct auf den Steinmergelbänken der Lehrbergschicht. Diagonale Schichtung des Sandsteins ist zwar nicht selten und besonders im Coburger Bausandstein häufig, aber tiefere Auswaschungen, wie zwischen Schilfsandstein und unterem Gypskeuper, kommen nicht vor.

Versteinerungen wurden in der Stufe des Coburger Bau- und des Blasensandsteins in dem Gebiet südlich des Maines bis jetzt nur spärlich beobachtet. Nach den Angaben von NIES*) ist am Schwanberg ein Stück des Unterkiefers eines *Belodon*, am Frankenberg der Abdruck eines Zahnes vorgekommen, an beiden Orten wahrscheinlich in der Schicht f des Blasensandsteins. In dem Eisenbahneinschnitt bei der Station Sachsen (östlich von Ansbach) wurden auf feinkörnigen, schiefrigen Sandsteinplatten des Blasensandsteins (wahrscheinlich Schicht c) kleine bis 22 mm. grosse, fünfflappige Fährten eines Sauriers gefunden und in einem quarzitischem Sandstein (Schicht c) im Eisenbahneinschnitt bei Lengenfeld (westlich von Ansbach) Steinkerne einer Muschel, welche in Form und Grösse der von BERGER**) in Fig. 12 abgebildeten gleicht. Besonders bemerkenswerth ist aber das Vorkommen grosser, reich verzierter Knochenschilder eines Labyrinthodonten, dem Genus *Metopias* angehörend, in dem hellröthlichen bis tiefmanganbraunen, dem Coburger Bausandstein entsprechenden, grobkörnigen Sandstein auf der Hochfläche bei Heilsbronn unfern Ansbach, welche von Prof. PFAFF in Erlangen gesammelt wurden und sich im hiesigen palaeontologischen Museum befinden. Ausserdem beobachtet man in den dünnen Platten des Blasensandsteins wieder die mit Sand ausgefüllten röhrenförmigen Kanäle, welche wahrscheinlich durch Sandwürmer erzeugt wurden.

Im Blasensandstein und besonders in den grobkörnigen Gesteinen des Coburger Bausandsteins findet man nicht selten, meist lose auf den Feldern, bis fussdicke Stammstücke von verkieseltem Holz, welches sich, soweit die Untersuchungen reichen, bis jetzt durchweg als *Araucaryoxylon keuperianus* GÖPPERT erwiesen hat. In den unteren feinkörnigen Lagen des Blasensandsteins (wahrscheinlich in Schicht e) wurden von ZELGER***), NIES und v. SANDBERGER †) an mehreren Orten (Kleinerlenbach bei Neustadt a. Aisch, Prühl bei Castell und am Schwanberg) die kohligen Reste von *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUR. und von *Equisetum* beobachtet.

c. Ausbildung der Stufe in den übrigen süddeutschen Keupergebieten.

Für die Vergleichung der Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins mit den gleichaltrigen Keuperbildungen ausserhalb Frankens gewährt die vorhandene Literatur nicht viel sichere Anhaltspunkte. Verfolgen wir die Schichten an der Hand der Begleitworte zur geogn. Spezialkarte zunächst durch Württemberg. An der bayerischen Grenze westlich von Dinkelsbühl zeigt sich zu unterst noch der Blasensandstein in ziemlich vollständiger Entwicklung, wie etwa in

*) NIES, Beiträge S. 56.

**) BERGER, N. Jahrb. f. Min. 1854. T. VI, Fig. 12.

***) ZELGER, Geogn. Wanderungen. S. 129.

†) v. SANDBERGER, Gemeinnützige Wochenschrift. Würzburg 1882. S. 40.

Profil LII; darüber lagern rothbraune Letten und Stubensande, über diesen manganreiche, grobkörnige Sandsteine, und das Plateau oder eine breite Terrasse vor dem Höhenzuge des unteren Burgsandsteins bilden wieder weisse und hellbräunliche, zum Theil schon schieferige und feinkörnige Sandsteine. Dieser obere Sandstein scheint es zu sein, welcher sich im Gebiet der Blätter Aalen und Ellwangen bereits zu einem weissen Werkstein entwickelt. Derselbe verbreitet sich dann weiter durch das Gebiet der Blätter Gemünd, Hall, Waiblingen und Löwenstein, ist hier vorwiegend feinkörnig und im Bereich der beiden ersteren durchschnittlich wohl 5—10 m. mächtig, während er sich in dem der beiden westlichen Blätter bedeutend (auf 1—3 m.) verschwächt. BACH bezeichnet eine Lage dieses Sandsteins in den Erläuterungen zu Blatt Waiblingen auch als Semionotenbank. Da derselbe an vielen Orten von den bunten Mergeln mit Steinmergelbänken und quarzitischen Sandsteinen der Heldburger Stufe direct überlagert wird, so unterliegt es keinem Zweifel, dass derselbe ganz genau dem Coburger Bausandstein entspricht. Für die Vergleichung besonders der tieferen Schichten bieten die besten Anhaltspunkte die von BACH *) und REGELMANN **) mitgetheilten Spezialprofile, in denen leider die Angabe der Lehrbergschicht fehlt, obschon dieselbe, nach den zahlreichen Fundortsangaben von v. QUENSTEDT ***) zu schliessen, in dem ganzen Gebiete entwickelt ist. In dem Profil von Bubenorbis (Bl. Hall) zeigen sich unten 15,5 m. weisse Sandsteine und rothe und grüne Mergel (Blasensandsteingruppe i. w. S.), darüber 6,0 m. (Coburger) Bausandstein und oben 3,2 m. Sandsteinplatten (Semionotenschichten). Gegen Westen verschwächen sich die Sandsteine ebenso wie in Franken gegen Norden, werden dünnplattig und quarzitisch (Kieselsandsteine) und die unteren Bänke tragen öfters Steinsalzabdrücke. Das Profil an der Schönbühlkuppe (Bl. Waiblingen) zeigt hier:

1. oben die Mergel und Sandsteine der Heldburger Stufe.	Meter.
2. Bausandstein	1,7
3. Bunte Mergel und Sandmergel mit zwei Kieselsandsteinbänken	5,5
4. Grüngraue Mergel mit Steinmergelbänken (Lehrbergschicht?)	0,7
5. Berggypsschichten	10,3

Ein im untern Theil der Schichten stellenweise auftretender grober Quarzsandstein entspricht wahrscheinlich der Blasensandsteinbank f.

Die Mächtigkeit der Stufe beträgt im Gebiet des Blattes Hall an einzelnen Orten noch mindestens 25 m. und bei Löwenstein wohl noch mehr, indem sich bis hierher die bedeutende Anschwellung der Stufe im Steigerwald zu erstrecken scheint. Weiter westlich und südwestlich nimmt dieselbe aber stark ab. Am Ostende des Stromberges, z. B. am Michaelsberg, misst sie nur noch 12—14 m. und im Gebiet des Blattes Waiblingen stellenweise sogar nur 7 m. (siehe oben). Zugleich keilen die dünnen, quarzitischen Sandsteinbänkchen der Blasensandsteinregion vollständig aus; der Bausandstein verschwächt sich und geht, ähnlich wie in den nördlichen Hassbergen, in eine oder ein paar dünn-schichtige, harte Kieselsandsteinbänke über, welche nicht selten auf der Unterseite der Platten Steinsalzpseudomorphosen zeigen. Dieser Kieselsandstein und krystallisirte Sandstein verbreitet sich noch weiter südwärts durch das Gebiet der Blätter Stuttgart, Böblingen,

*) BACH, Begleitw. z. Bl. Waiblingen S. 18, sowie Löwenstein S. 17.

**) REGELMANN, Württembergische Jahrbücher, Jahrg. 1872 S. 51 und Jahrg. 1877 V. S. 225.

***) v. QUENSTEDT, Begleitw. z. Bl. Hall S. 26 u. 28; z. Bl. Löwenstein S. 14.

Tübingen (hier am Oesterberg in Zwischenschichten mit einer *Estheria*) und Horb, ist bei Balingen schon selten zu finden und scheint im Bereich der Blätter Schweningen und Tuttlingen bereits zu fehlen. Auch SCHALCH gibt ihn von weiter südlich gelegenen Orten nicht mehr an. Nach v. QUENSTEDT*) entspricht derselbe mit Entschiedenheit dem weissen Werkstein des Blattes Gemünd, also dem Coburger Bausandstein.

In den Keupergebieten auf der linken Rheinseite zeigt sich die Stufe nur noch sehr schwach, kaum 2 m. mächtig, entwickelt, aber sie lässt sich mit der des nördlichen Frankens noch vollständig in Uebereinstimmung bringen. Verfolgt man den Keuper nämlich vom Stromberg an, so zeigt sich zunächst in diesem in dem Sattel zwischen Michaelsberg und Pfefferwald, sowie bei Horrheim nachstehende Schichtenfolge:

LVII. Profil Michaelsberg-Horrheim.

	Meter.
1. Obere bunte Mergel mit ein paar Steinmergelbänken (Schicht Nr. 2 bis 17 des Profils XLVIII von Aub. S. 20)	17
2. Grüngraue Lettenschiefer und Mergel	0,8
3. Kieselsandstein (Coburger Bausandstein). Blaugrauer bis grünlichgrauer, feinkörniger und dichter, dünn-schichtiger, glimmerhaltiger, weicher oder fester, quarzitischer Sandstein in dünnen, 1—5 cm. dicken Bänken mit zahlreichen, dünnen Zwischenlagen grüngrauen Lettenschiefers (bei Horrheim nur 0,09—0,12 m. stark)	0,8 — 1,2
4. Lichtgrüngraue Mergel	0,95
5. Rothbraune Mergel mit zahlreichen, bis 0,2 m. dicken Lagen von losen oder durch etwas Kalkspath zu lockeren Quarzbreccien verfestigten, porösen Quarzen und Quarzkrystallen (Oberer Gypshorizont, Pf. XXVI 3—5 I. Jhg. S. 142)	3,5
6. Eine Lage poröser Quarze und löcheriger Quarzbreccie mit bis 0,25 m. dicken Knollen von weissem, quarzhaltigem Gyps (Oberer Gypshorizont)	0,15—0,25
7. Rothbraune Mergel	0,3
8. Violette Mergel	0,2
9. Rothbraune und grüngraue Mergel mit vielen Lagen und Knollen von lockerer, kalkiger Quarzbreccie	0,8
10. Grüngraue Mergel voll poröser Quarze	0,1 — 0,15
11. Feste violette Mergel ohne poröse Quarze	0,9 — 0,65
12. Rothe Mergel	1,2
13. Hellgraue Mergel mit vielen porösen Quarzen	0 — 0,15
14. Rothe Mergel	0,50
15. Wie Nr. 13, die porösen Quarze in Nestern und Lagen gehäuft	0,15
16. Rothe Mergel	1,6
17. Hellgrüngrauer Mergelstreifen mit vielen porösen Quarzen	0,05—0,1
18. Rothe Mergel	1,1
19. Hellgrau und rothbraun geflammte Mergelschiefer	0,16
20. Rothbraune Mergel, im oberen Theil feste, feinsandige Lagen mit Steinsalzpsed.	0,28
21. Hellgrüngrauer, fester, feinsandiger, glimmerhaltiger Mergelschiefer (obere Lehrbergbank)	0,26
22. Rothbraune Mergel	0,9
23. Rothbraune und hellgraue, feste Mergelschiefer	0,12
24. Rothbraune Mergel	0,20
25. Hellgrauer, dünn-schichtiger, etwas glimmerhaltiger Steinmergel in bis 0,1 m. dicken Bänken (mittlere Lehrbergbank)	0,24—0,26
26. Rothbraune Mergel mit einzelnen, dünnen, hellgrauen, festen, glimmerhaltigen und feinsandigen Mergelstreifen	1,45
27. Hellgrauer bis weisser Steinmergel (untere Lehrbergbank)	0,04

*) v. QUENSTEDT, Begleitw. z. Bl. Löwenstein S. 14.

	Meter.
28. Hellrothbraune Steinmergelknollen	0,05
29. Rothbraune Mergel mit ein paar dünnen, festeren, glimmerhaltigen und feinsandigen Lagen mit Steinsalzabdrücken (Berggypsschichten) über	10

Diese Schichten, welche von Nr. 2—20 der Stufe des Blasen- und Coburger Bausandsteins entsprechen, zeigen sich an einem Feldwege nördlich von Malschenberg bei Wiesloch in Baden in folgender Entwicklung:

LVIII. Profil Malschenberg.

1. Blaugraue, rothbraune und violette Mergel mit vielen Steinmergelbänken (Heldberger Stufe) oben.	Meter.
2. Grünlichblaugraue, feinsandige Mergel.	0,2
3. Hellgrünlichgrauer, feinkörniger, schieferiger Sandstein	0,1
4. Grüngraue Mergel	0,15
5. Rothbraune Mergel	0,5 — 0,7
6. Hellgrünlichgrauer, sehr feinkörniger, thoniger, zum Theil quarzitischer und harter Sandstein (Coburger Bausandstein)	0,5 — 0,6
7. Rothbraune Mergel	0,2
8. Violette, feste Mergel.	0,7
9. Rothe Mergel, etwa	1,0
10. Hellgrauer bis weisser, dichter Steinmergel (Lehrbergbank)	0,1
11. Rothbraune Mergel, schlecht aufgeschlossen (Berggypsschichten), über	15

Die Mächtigkeit der ganzen Stufe beträgt also hier nur noch 3,5 m. Auf der linken Rheinseite fehlt der Coburger Bausandstein in der Pfalz und im Elsass bereits vollständig und die Mergel messen kaum noch 2 m. Ueberall aber ist in guten Aufschlüssen das violette Mergelband zwischen den rothen Mergeln der Berggypsschichten (Nr. 7 in der Gliederung von BENECKE *) und den grauen Mergeln mit Steinmergelbänken der Heldburger Stufe (Nr. 8, obere Steinmergel) deutlich zu beobachten. Ein kleiner Aufschluss in einem Hohlwege westlich von Ballbronn unfern Mutzig im Elsass zeigt folgende Schichten:

LIX. Profil Ballbronn C.

1. Blaugraue, rothbraune und violette Mergel mit zahlreichen, bis 0,2 m. dicken, hellgrauen Steinmergelbänken (Heldburger Stufe, obere Steinmergel) oben.	Meter.
2. Feste, violette Mergel	0,8 — 0,9
3. Hellgraue, feste Mergel	0,1 — 0,2
4. Rothe Mergel	0,7 — 0,8
5. Rothe Mergel mit mehreren bis 0,08 m. dicken Bänkchen von hellgrauem bis hellbräunlichem, wenig festem, bröckligem Steinmergel (Lehrbergbank)	0,3
6. Rothe Mergel, oben noch mit hellgrauem und hellröthlichem, bröckligem Steinmergel (Berggypsschichten) gegen	10

Hier vertreten die Schichten Nr. 2—4 die ganze Blasensandsteingruppe, während die untersten Lagen der blaugrauen Mergelschiefer (Nr. 1) vielleicht noch dem Coburger Bausandstein entsprechen. In dieser Stufe, besonders in Schicht Nr. 3 und 4 (Pf. LIX), liegen auch die dünnen, grobkörnigen, oft knolligen und kalkigen Sandsteinbänkchen, welche BENECKE**) aus dem obern Theil des bunten Keupers in Elsass-Lothringen angibt. Dieselben erweisen sich bei näherer Untersuchung als Quarzbreccien und bestehen fast ganz aus porösen Quarzen und Quarzkrystallen, nicht aus abgerollten Quarzkörnern, entsprechen also den Gypslagern im Keuper des nördlichen Frankens.

*) BENECKE, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. z. geologischen Spezialkarte Bd. I. S. 639.

**) BENECKE a. a. O. S. 645.

Geognostische Jahreshefte, 1889.

Ganz ähnlich wie am Rhein dürfte die Ausbildung der Stufe auch im nördlichen Thüringen sein; wenigstens beträgt nach den Angaben von TEGETMEYER*) die Mächtigkeit der Mergel zwischen der dortigen Lehrberger Schicht und dem Semionotensandstein auch nur 3—4 m. Für die übrigen norddeutschen Keupergebiete gewährt die vorhandene Literatur in Bezug auf die Entwicklung dieser Stufe keine Anhaltspunkte.

Die Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins besitzt also nur innerhalb der fränkischen Keuperbucht die bedeutende Mächtigkeit von 30 bis über 50 m. und verschwächt sich in der äusseren Zone bis auf 2 m. Daraus und aus der eingehend geschilderten verschiedenen Beschaffenheit der Gesteine in den einzelnen Gebieten dürfen wir den Schluss ziehen, dass das Material dieser Abtheilung des bunten Keupers in Franken ausschliesslich von dem bayerisch-böhmischen Festlande stammt.

7. Stufe des Burgsandsteins.

Da in der oberen Abtheilung des fränkischen, bunten Keupers an vielen Orten fast alle Schichten eine solche Ausbildung besitzen, dass sie als Stubensand Verwendung finden, so hat Oberbergdirector v. GÜMBEL den Namen Stubensandstein zur Bezeichnung einer bestimmten, engeren Schichtenreihe im fränkischen Keuper aufgegeben und auf den Blättern Bamberg, Neumarkt und Ansbach der geognostischen Karte von Bayern unter dem Zeichen kp. 6—8 die ganze Schichtengruppe, welche früher**) als Kellersandstein, Hauptstubensandstein und Dolomitsandstein gegliedert wurde, Burgsandstein genannt. Der Name wurde gewählt, weil die hierher gehörigen Gesteine besonders an der Burg in Nürnberg und am Burgberg bei Erlangen anstehen und ausserdem mehrere steile Höhen bilden, welche von alten Burgen gekrönt werden, wie z. B. die alte Feste bei Fürth und Cadolzburg.

Der Burgsandstein gliedert sich in Franken in drei grössere Abtheilungen, nämlich in den unteren Burgsandstein oder die Heldburger Stufe (nach ihrer typischen Entwicklung in der Gegend von Heldburg) (kp. 6), deren Gesteine die häufig steilen Höhen zunächst über der Terrasse des Coburger Bausandsteins bilden, in den mittleren Burgsandstein oder die dolomitische Arkose (dem Festungssandstein von Coburg) (kp. 7), mit welcher sich die Höhen oben wieder verflachen, und in den oberen Burgsandstein (kp. 8), welcher die Terrasse vor den Höhen des rhätischen Sandsteins und des Lias bildet.

a. Heldburger Stufe und unterer Burgsandstein.

Die beiden Namen sollen die ausserordentlich verschiedene Ausbildung andeuten, welche die untere Abtheilung des Burgsandsteins in Franken gewinnt. Wir finden nämlich im nördlichen Franken und im benachbarten Thüringen ebenso wie im grössten Theil des württembergischen Keupers und in der ganzen äusseren Keuperzone hierin weitaus vorwiegend Mergel, Steinmergel und Gyps und nur untergeordnet Sandsteine, im übrigen fränkischen Keuper dagegen fast nur Sandsteine. Diese beiden Facies gehen aber ganz allmählich in einander über, und zwar zeigt sich dieser Uebergang in Franken in einem Landstriche zwischen Culm-

*) TEGETMEYER a. a. O. S. 468.

**) v. GÜMBEL, Bavaria IV. Bd. S. 50.

bach, Coburg, Lichtenfels, Bamberg und Ebrach im Steigerwald, in Württemberg in der Gegend von Hall und Gmünd, so dass sich die Heldburger Stufe in einem grossen Bogen vom Thüringer Wald bis ins südliche Württemberg an den unteren Burgsandstein, welcher innerhalb der angegebenen Grenzen die fränkische Keuperbucht erfüllt, anlegt. Einen klaren Ueberblick über diese beiden Faciesbildungen und ihren allmählichen Uebergang in einander gewährt die im ersten Jahreshefte S. 103 mitgetheilte Profilzeichnung.

Durch den Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit zeigt die Heldburger Stufe die reichste Gliederung, zu deren Erläuterung zunächst wieder einige Spezialprofile angeführt seien.

LX. Profil Neuses.

Am Wege von Neuses nach Dippach, in den nördlichen Hassbergen.

	Meter.
1. Grobkörniger, manganfleckiger, feldspathreicher, poröser Sandstein, nicht dolomitisch, bildet den Rand des Plateaus gegen Dippach zu	1
2. Rothbraune Letten	0,8
3. Grünlichgraue Letten und Mergel mit einem schwachen Steinmergelbänkchen	0,01—0,05
4. Rothbraune Letten	0,45
5. Hellbräunliche bis weisse, mittel- bis grobkörnige, kaolinhaltige Sandsteinbank	0,07—0,12
6. Rothbraune Letten	0,1
7. Mittelkörniger, kaolinhaltiger Sandstein	0,35—0,45
8. Hellgrauer, sandiger Steinmergel	0,01
9. Grüngraue Letten	0,35
10. Hellgrauer, kleinbröckliger, fester Mergel	0,05—0,06
11. Rothbraune Letten mit schwachen Mergelstreifen	2,0
12. Weisser, auf den Schichtflächen grünlichgrauer, schieferiger, feinkörniger, glimmerhaltiger, dolomitischer, fester Sandstein, stellenweise auskeilend	0,3 —0,15
13. Rothbraune Letten	0,65
14. Wie Nr. 12, oft rasch auskeilend	0—0,20
15. Rothbraune Letten	0—0,15
16. Hellgrauer, knolliger Steinmergel	0—0,25
17. Rothbraune, bröcklige, feste Mergel, oben und unten mit einzelnen Steinmergelknöllchen und in Nr. 16 und 18 übergehend	1,7—1,8
18. Hellgrau und hellrothbraungeflamnter, knolliger Steinmergel	0,08—0,1
19. Weisser bis hellgrünlichgrauer, feinkörniger, schieferiger, glimmerhaltiger, dolomitischer Sandstein in 0,01—0,03 m. dicken, festen Bänkchen, mit grünlichgrauen Mergelzwischenlagen	0,2 —0,3
20. Rothbraune und violette Mergel mit 1—3 cm. dicken, schieferigen, feinkörnigen Sandsteinbänkchen	0,5
21. Weisser, mittel- bis grobkörniger, feldspathhaltiger und dolomitischer Sandstein in 0,15—2 m. dicken Bänken mit rothbraunen und grünlichgrauen Lettenschieferzwischenlagen	0,55
22. Weisser und grünlichgrauer, feinkörniger, schieferiger, glimmerhaltiger, dolomitischer Sandstein, oben dünn-schichtig, unten in bis 0,25 m. dicken Bänken mit rothbraunen, sandigen Lettenzwischenlagen	1,2
23. Rothbraune, sehr sandige, feste Mergel und Letten mit mehreren hellrothbraunen und weiss und violett geflamnten, thonigen, dolomitischen, feinkörnigen Sandsteinlagen	2,2
24. Weisser, feinkörniger, schieferiger, lockerer, dolomitischer Sandstein	1,8 —1,9
25. Oben grünlichgraue, unten rothbraune Letten	0,1
26. Hellgrauer, bröckliger, dichter Steinmergel	0,1 —0,15
27. Rothbraune, sandige Letten mit einzelnen weissen, weichen, feinkörnigen Sandsteinbänkchen	0,40
28. Weisser und blässrothlicher, feinkörniger, dolomitischer, fester Sandstein	0,2 —0,25
29. Grünlichgraue Letten	0,1

Meter.

30. Rothbraune und violette, feste, sandige Mergel	0,6
31. Weisser, feinkörniger Sandstein mit Lettenzwischenlagen, wie Nr. 27	0,70
32. Rothbrauner, fester Mergel	0,50
33. Weisser und hellgrünlichgrauer, in der Mitte auch hellvioletter, thoniger, feinkörniger Sandstein	0,23
34. Rothbraune Mergel	0,8
35. Weisser, fein- bis mittelkörniger, feldspathhaltiger, dolomitischer, fester Sandstein mit grüngrauen, dolomitischen Mergelgallen, nach oben in sandige Mergel übergehend	0,5 — 0,8
36. Weisser bis hellgrünlichgrauer, thoniger, stark dolomitischer, feinkörniger Sandstein	0 — 0,1
37. Rothbraune, violette und grünlichgraue Mergel	1,3 — 1,4
38. Feinkörniger, schieferiger Sandstein	0 — 0,15
39. Hellgrauer bis schwach röthlicher, bröcklicher, dichter, feinsandiger Steinmergel, knollig abgesondert	0 — 0,15
40. Rothbraune, sandige Letten	0,20 — 0,25
41. Weisser bis hellröthlicher, auf den Schichtflächen grünlichgrauer, glimmerhaltiger, feinkörniger, quarzitischer und schwach dolomitischer, fester Sandstein in zahlreichen 1—15 cm. dicken Bänken (oberer Semionotensandstein)	0,61
42. Grünlichgraue, sandige Letten	0,1 — 0,2
43. Rothbraune Mergel	0,75
44. Grau- und hellviolett geflammter Steinmergel, eine oder zwei Bänke bildend	0,05 — 0,12
45. Dunkelviolette, düster blaugraue und rothbraune Mergel	1,2
46. Hellblaugrauer, fester Mergel	0,1 — 0,15
47. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel, entwickelt sich zum Theil aus Nr. 46	0 — 0,3
48. Hellgrauer, fester Mergel	0,35
49. Hellgrauer, knolliger, bröcklicher Steinmergel	0,1
50. Grünlichgrauer, feinkörniger, glimmerhaltiger, schieferiger, quarzitischer Sandstein	0,08
51. Graue, schwach sandige Mergel	0,2 — 0,25
52. Grauer Steinmergel	0,05 — 0,08
53. Blaugraue Mergel, öfters noch mit schwachen Steinmergelbänkchen	0,4
54. Hellgrauer, fester, bröcklicher Steinmergel in grossen, bankartig aneinander gereihten Knollen	0,1 — 0,2
55. Blaugraue Mergel, zum Theil steinmergelartig und in Nr. 54 übergehend	0,2
56. Rothbraune und zum Theil graublaue und violett geflammte Mergel	0,65
57. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel	0,1 — 0,2
58. Oben graue, unten rothbraune und violette Mergel	0,55 — 0,6
59. Hellgrauer und hellrothbrauner, geflammter Steinmergel in Knollen	0 — 0,12
60. Graue und hellrothbraune, feste Mergel, zum Theil steinmergelartig	1,10
61. Hellgrauer, knolliger Steinmergel	0 — 0,07
62. Rothbraune, feste Mergel	1,7
63. Drei, 1—10 cm. dicke, hellgraue bis hellrothbraune Steinmergelbänke mit Zwischenlagen von rothbraunem Mergel	0,3 — 0,35
64. Rothbraune Mergel	0,4
65. Steinmergel, wie Nr. 54	0 — 0,12
66. Rothbraune Mergel	0,8
67. Hellgrauer, fast weisser, zerfallener, kalkig-dolomitischer Mergel mit einem bis 8 cm. dicken Steinmergelbänkchen (Gypshorizont)	0,5
68. Rothbraune und blaugraue, auch violette Mergel, schlecht aufgeschlossen	5
69. Hellgrauer, dichter Steinmergel	0,05 — 0,06
70. Blaugraue Mergel	1,6
71. Hellgrauer Steinmergel	0,1
72. Blaugraue Mergel, im unteren Theil auch braungrau und mit kalkig-dolomitischen, löcherigen Knollen, mit 3—4 hellgrauen bis weissen Steinmergelbänken (Gypshorizont)	10—11
73. Geschlossener, weisser und hellgrauer, feinkrystallinischer Gyps	1
74. Graubraune, weiche Mergel, mit zahlreichen löcherigen und drusigen Knollen und schwachen Bänkchen von braunem, dichtem oder krystallinischem, kalkigem Dolomit (Pf. XLVIII 1)	3—4
75. Blaugraue Mergel	1,5

	Meter.
76. Hellgrauer, dichter Steinmergel	0,12—0,14
77. Blaugraue, nach unten zu auch rothbraune Mergel	1,4
78. Hellgrauer Steinmergel	0,05—0,08
79. Blaugraue Mergel, bis zum Grunde des Aufschlusses noch	1,5

Die Fortsetzung dieses Profiles nach unten bietet von Nr. 74 ab das bereits S. 20 mitgetheilte Profil von Aub. Ueber der Schicht Nr. 1 bei Neuses folgen gegen Dippach zunächst rothbraune Letten und dann circa 5 m. grobkörnige, ziemlich lockere, schwach dolomitische Sandsteine (Stubensandgrube am Waldrand bei Dippach), bei welchen man zweifelhaft sein kann, ob sie, ebenso wie Schicht Nr. 1, noch zur Heldburger Stufe oder schon zur dolomitischen Arkose zu ziehen sind. Darüber lagern im Walde weisse, dolomitische Sandsteine mit Kalk-Dolomitknollen, welche bestimmt der höheren Abtheilung angehören.

Die Verbindung der Heldburger Stufe nach unten mit dem Coburger Bau-sandstein und nach oben mit der Abtheilung der dolomitischen Arkose zeigt ferner sehr deutlich ein Hohlweg, welcher vom untern Theil der Ortschaft Altenhof (zwischen Tambach und Weitramsdorf, westlich von Coburg) nach dem Johannesberg emporführt, jedoch nicht in allen Schichten einen guten Aufschluss gewährt.

LXI. Profil Altenhof.

1. Stufe der dolomitischen Arkose.

	Meter.
1. Typische, dolomitische Arkose, das Plateau auf dem Johannesberg bildend, in Steinbrüchen aufgeschlossen	2—3
2. Mittel- bis grobkörnige, dolomitische Sandsteine mit Zwischenlagen von rothbraunen Letten	4
3. Feinkörniger, dolomitischer Sandstein	0,3
4. Rothbraune Letten ohne Sandsteine	5
5. Grobkörniger, mürber Sandstein (Pf. LX, 1)	1,0

2. Heldburger Stufe.

6. Rothbraune Letten mit wenig festen, weissen, fein- bis mittelkörnigen, bis $\frac{1}{2}$ m. dicken, etwas dolomitischen Sandsteinen	6
7. Weisser, feinkörniger, dolomitischer Sandstein	0,2
8. Duster rothbraune Letten und Mergel mit einigen kleinknolligen, sandigen Steinmergelbänkchen	1,5
9. Mittelkörniger, lockerer, massiger Sandstein	3
10. Grünlichgraue Letten	0,3
11. Rothbraune Letten und Mergel	4,5
12. Weisser und blässröthlicher, schieferiger, glimmerhaltiger, feinkörniger Sandstein	1
13. Rothbraune, violette, blaugraue und grünlichgraue, zum Theil sandige Letten und Mergel mit einzelnen schwachen, festeren Mergelbänkchen	4
14. Weisser und hellgrünlichgrauer, schieferiger, glimmerreicher, feinkörniger Sandstein (oberer Semionotensandstein), am Waldrand, etwa	0,5
15. Blaugraue und rothbraune Mergel mit Steinmergelbänken, schlecht aufgeschlossen, etwa	15
16. Schieferiger, glimmerreicher Sandstein	0,2—0,4
17. Blaugraue, duster rothbraune und violette Mergel mit mehreren hellgrauen, dichten Steinmergelbänken, schlecht aufgeschlossen, etwa	10
18. Weisser bis blässröthlicher, auf den Schichtflächen grünlichgrauer und glimmerreicher, schieferiger, feinkörniger, schwach dolomitischer Sandstein, einen scharfen Horizont bildend	0,6
19. Grünlichgraue Letten und Mergel	1
20. Rothbraune Mergel	1,5
21. Grünlichgraues, schieferiges Sandsteinbänkchen	0,05—0,08
22. Rothbraune Mergel, zum Theil steinmergelartig	1,1—1,2
23. Grünlichgraue, schieferige Mergel	0,5

24. Grünlichgraue, schieferige, sandige Letten mit dünnen, nur 1/2 cm. dicken, quarzitischen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzabdrücken	Meter. 0,1 —0,15
25. Duster violette Mergel	0,4
26. Vorwiegend rothbraune Mergel	5
Gesamnte Mächtigkeit der Heldburger Stufe	55—57

3. Coburger Bausandstein und Blasensandsteingruppe.

27. Grünlichgraues, schieferiges, glimmerhaltiges Sandsteinbänkchen	0,1 —0,2
28. Grünlichgraue, sandige Letten	0,4 —0,5
29. Weisser bis blasseröthlicher, schieferiger, fein- bis mittelkörniger Sandstein, die oberste Bank etwas fester, dolomitisch und manganfleckig (Bausandstein)	1,7 —2,0
30. Weisser und grünlichgrauer, feinkörniger Sandstein in bis 0,4 m. dicken Bänken mit zahlreichen bis 1/2 m. dicken Zwischenlagen grünlichgrauer, sandiger Letten-schiefer	1,7
31. Rothbraune Letten und Mergel mit 3 bis 0,2 m. dicken Lagen grünlichgrauer, sandiger Letten mit dünnen Sandsteinbänkchen	3,2 —3,5
32. Grünlichgraue Letten	0,05—0,1
33. Weisser und grünlichgrauer, feinkörniger und schieferiger Sandstein mit Röhren und Kriechspuren von Würmern	0,4 —0,5
34. Grünlichgraue und rothbraune Letten	0,3
35. Rothbraune Letten und Mergel (der Blasensandsteingruppe) bis zum Grunde des Aufschlusses	3

Die Aenderungen in der Gesteinsbeschaffenheit von den nördlichen Hassbergen bis in die Gegend von Bamberg zeigt gegenüber den beiden angeführten Profilen am besten ein Aufschluss bei Trunstadt am Main (3 Std. unterhalb Bamberg) am Wege von diesem Orte nach Stückbrunn und auf die Höhe westlich davon.

LXII. Profil Trunstadt.

1. Zu oberst auf dem Plateau des Berges (NW. von Stückbrunn) feste Bänke der typischen, manganbraun verwitternden dolomitischen Arkose, an zahlreichen Stellen zur Gewinnung von Strassenmaterial aufgeschlossen (Pf. LXI 1).	Meter. 3
2. Weisse, mittel- bis grobkörnige geschichtete Sandsteine (Pf. LXI 2)	5
3. Rothbraune und violette, sandige Schiefer, schlecht aufgeschlossen (Pf. LXI 4)	3
4. Weisser, mittelkörniger, unten mehr massiger, lockerer, oben schieferiger, zum Theil violett geflammt Sandstein	3
5. Weisser und violetter, mürber, schieferiger, feinkörniger, thoniger Sandstein	3
6. Weisser, feinkörniger Bausandstein	2—4
7. Grünlichgrauer und rothbraun geflammt, feinkörniger Sandstein	0,3
8. Weisse, feinkörnige, dünnschieferige, thonige Sandsteine	1
9. Hellgrünlichgrauer und rothbraun und violett geflammt, schieferiger, dolomitischer Sandstein und sandiger Dolomit	0,3 —0,4
10. Weisser und violett geflammt, thoniger und mergeliger, lockerer Sandstein	3
11. Tiefrothbraune Lettenschiefer	0,5
12. Grüngraue Lettenschiefer	1
13. Weisser, feinkörniger Sandstein	1
14. Grünlichgraue, zum Theil feinsandige Lettenschiefer	1,5
15. Weisser, feinkörniger Sandstein	1
16. Blaugraue und violette, sandige Letten	1
17. Weisser, feinkörniger Sandstein	0,15
18. Grünlichblaugraue, sandige Lettenschiefer mit einem dünnen, schieferigen Sandsteinbänkchen	2
19. Weisser Sandstein	0,6
20. Blaugraue Mergel	1
21. Hellgrauer, manganfleckiger Dolomit	0,1
22. Blaugraue und grünblaue Mergel und Lettenschiefer	2

23. Grünlichgraue, sandige Lettenschiefer mit mehreren $\frac{1}{2}$ —2 cm. dicken, schieferigen Sandsteinbänkchen mit Steinsalz pseudomorphosen	1,1
24. Rothbraune Lettenschiefer	1
25. Wie Nr. 23, einzelne Bänkchen ebenfalls mit Steinsalz pseudomorphosen	1
26. Weisse und hellgrünlichgraue, schieferige, glimmerhaltige Sandsteine und sandige Lettenschiefer, eine kleine Terrasse bildend (oberer Semionotensandstein), schlecht aufgeschlossen, etwa	4
27. Grünlichgraue Lettenschiefer	0,5
28. Hellgrünlichgraue bis weisse und hellbräunliche, feinkörnige, glimmerhaltige, feste, dolomitische Sandsteinbänkchen mit zahlreichen Schuppen von <i>Semionotus</i> (oberer Semionotensandstein)	0,2
29. Grünlichblaugraue Lettenschiefer und Mergel	0,8
30. Schieferige, glimmerhaltige Sandsteinbänkchen	0,2
31. Blaugraue Mergel	1
32. Wie Nr. 30	0,3
33. Blaugraue Mergel	2
34. Grauer, dichter, bröckeliger Steinmergel	0,1
35. Blaugraue Mergel	0,8
36. Hellgrauer, dichter Steinmergel.	0,2 — 0,3
37. Blaugraue Mergel	0,15
38. Grünlichgraue, sandige Lettenschiefer mit dünnen, festen, quarzitischen, glimmerhaltigen Sandsteinbänkchen mit Steinsalz pseudomorphosen	0,5
39. Hellgraue, sandige Lettenschiefer und Mergel	1
40. Hellgraue Dolomitknollen, bankartig aneinander gereiht.	0,2
41. Blaugraue Mergel	0,5
42. Wie Nr. 38	0,15
43. Dunkelblaugraue Mergel	0,8
44. Hellgrauer, dichter Steinmergel.	0,2
45. Blaugraue Mergel	2
46. Weisses, auf den Schichtflächen grünlichgraues, feinkörniges Sandsteinbänkchen	0,1
47. Blaugraue Mergel	1,5
48. Rothbraune, zum Theil sandige Lettenschiefer, und Mergel	1
Damit hört hier der Aufschluss nach unten auf. Südöstlich von Stückbrunn und nach Trunstadt herab zu beobachtet man aber unter Nr. 48 noch:	
49. Grünlichgraue, feinsandige Lettenschiefer und dünn-schieferige Sandsteine	0,5 — 1
50. Grobkörniger, thoniger und dolomitischer Sandstein mit vielen kleinen Mergelknollen	0,5 — 1
51. Mittel- bis grobkörnige Sandsteinbänke (Coburger Bausandstein).	

Ganz ähnlich wie in diesem Profil zeigt sich die Schichtenfolge 6 km. weiter westlich in den grossen Steinbrüchen im Coburger Bausandstein bei Trossenfurt und bei Tretzendorf am Wege nach Eltmann. Hier fehlt noch die weiter südlich (vergl. S. 37) so gleichmässig verbreitete grobkörnige Sandsteinbank mit Mergelknollen (Pf. LXII 50), auf die obersten dünn-schieferigen Lagen des (Coburger) Bausandsteins (Pf. LXII 49) folgen 4—6 m. blaugraue Mergel mit 3—5 bis 0,3 m. starken hellgrauen Steinmergelbänken und darüber blaugraue Mergel und grünlichgraue Lettenschiefer mit noch ein paar Steinmergellagen und schieferigen Sandsteinbänken, von denen die dünneren wieder Steinsalzabdrücke zeigen. Auch bei Schönbrunn im Thale der rauhen Ebrach kommen die grauen Mergel mit Steinmergelbänken zwischen dem hier grobkörnigen Coburger Bausandstein und dem schon deutlich entwickelten unteren Burgsandstein in ähnlicher Ausbildung wie bei Trunstadt noch vor.

In Bezug auf die Mächtigkeit der ganzen Abtheilung ergibt sich aus diesen Profilen, dass dieselbe gegen Süden und Südosten erheblich abnimmt und zwar von 70—80 m. in den nördlichen Hassbergen und den angrenzenden thüringischen Gebieten auf gegen 45 m. in der Gegend von Bamberg. Diese Abnahme der

Mächtigkeit zeigt sich besonders in dem unteren Theil der Heldburger Stufe, zwischen unterem und oberem Semionotensandstein, und ist hier zum grossen Theil durch das Zurücktreten und Fehlen des Gypses in den südöstlichen Gegenden bedingt. Diese untere Schichtenreihe misst:

	Meter.
am Spanshügel und an der Altenburg bei Trappstadt, sowie an der Schlechtsarter Wand	55—60,
am grossen Gleichberg nach PROESCHOLDT	55,
am Büchelberg bei Sternberg	51,
am kleinen Hassberg bei Aub	53—55,
im Hallschlag bei Aub	50,
im grossen Hassberg bei Leinach	49,
im Profil Neuses	45,
im Profil Altenhof	35,
in den südlichen Hassbergen zwischen Zeil, Königsberg und Burgpreppach	20—25,
bei Trunstadt am Mainthalrande (vergl. Profil LXII 29—48) .	13,5.

Der mittlere Theil der Heldburger Stufe, der obere Semionotensandstein, ist von nur geringer Mächtigkeit, welche an manchen Orten bis auf unter 1 m. sinkt, an andern bis auf 8 m. steigt; aber auffallender Weise zeigt derselbe seine Hauptentwicklung in den nördlichen Hassbergen und in den benachbarten thüringischen Gebieten, ähnlich wie in Württemberg auf der linken Seite des Neckars, und nimmt gegen Süden und Südosten etwas ab.

Der obere Theil der Heldburger Stufe, die Schichtenreihe zwischen oberem Semionotensandstein und der dolomitischen Arkose, zeigt gegenüber den tieferen Lagen durch das ganze nördliche Franken und im benachbarten Thüringen eine ziemlich constante Mächtigkeit von 20—25 m.; im Profil Trunstadt (Nr. 4—25) misst sie sogar noch etwas mehr, nämlich 28 m., nimmt also gegen Südosten etwas zu.

Die Aenderungen in der Gesteinsbeschaffenheit, welche, ähnlich wie in den tieferen Stufen, auch hier von NW. gegen SO., gegen das Innere der fränkischen Keuperbucht zu, erfolgen, bestehen besonders darin, dass der Gyps, welcher in den nördlichen Hassbergen, besonders im grossen Hassberg, ferner in der Gegend von Trappstadt, Sternberg, Ermershausen, Hellingen, Heldburg, Rodach und Coburg im mittleren Theil der unteren Abtheilung einen sehr constanten, 10—20 m. mächtigen Horizont bildet, gegen Süden und Südosten sich auskeilt. Als die südlichsten Punkte können angeführt werden: die Mühle bei Gemeinfeld unfern Burgpreppach, woselbst er im Keller ansteht, und die Gegend von Ebern, wo er in schwarzen Thonen in Krystallgruppen gefunden wurde. Die in den nördlichen Hassbergen sehr zahlreichen hellgrauen Steinmergelbänke nehmen gegen Südosten allmählich ab und zeigen sich am Mainthalrande nur noch in den unteren Schichten stärker entwickelt (Pf. LII 33—45). Die Mergel gehen zum Theil in Lettenschiefer über, welche mehr grünlichgraue als blaugraue Färbung besitzen. Die Sandsteinbänke nehmen an Zahl und Mächtigkeit zu, viele dünne, häufig quarzitishe Lagen derselben zeigen Steinsalzabdrücke und in der oberen Abtheilung, nicht tief unter der dolomitischen Arkose, entwickeln sich Bausandsteine (Pf. LII 6), welche besonders am Mainthalrande, bei Staffelbach und Viereth, in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen werden.

Wenige Stunden südlich vom Mainthalrande, im Thale der reichen Ebrach, erscheint dann bereits vollständig die Facies des unteren Burgsandsteins. Die Schichtenfolge zeigt hier das bereits S. 25 mitgetheilte Profil LI von Elsendorf. Hier fehlen die charakteristischen blaugrauen Mergel und grauen Steinmergelbänke schon völlig, und der Dolomitgehalt der thonigen Schichten ist so gering, dass sie nicht mehr als Mergel bezeichnet werden können. Die Lettenschiefer sind vorwiegend grünlichgrau gefärbt und meist stark sandig, keilen allmählich aus oder gehen in feinkörnige Sandsteine über, welche mit den anderen Bänken zu grösseren, geschlossenen Sandsteinmassen verschmelzen. Schon bei Mühlhausen im Thale der reichen Ebrach zeigt sich eine 30—40 m. mächtige, weisse, fein- bis mittelkörnige Sandsteinmasse, in der grosse Steinbrüche mit bis 15 m. hohen gleichförmig aus Sandstein bestehenden Wänden angelegt sind. Mit dieser Entwicklung des Sandsteins verschwinden dann gegen Süden zu auch die dünnen Bänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen.

Mit der Aenderung in der Gesteinsbeschaffenheit und Mächtigkeit der Schichten zeigen sich auch solche in der Landschaft. Die Gesteine der Heldburger Stufe sind vorwiegend weich, verwittern leicht und geben einen tiefgründigen fruchtbaren Boden, der sich im Horizonte des Gypses besonders durch seine dunkle Färbung auszeichnet. Da sie durch das Wasser leicht weggeführt werden, so bilden sie in den nördlichen Hassbergen, besonders in der Gegend von Trappstadt, Sternberg und im grossen Hassberg steile Höhen, an welchen die festeren Schichten, besonders der Dolomit und Gyps und der obere Semionotensandstein kleine Terrassen hervorbringen. Dieselben breiten sich im Innern der Hassberge häufig zu grösseren, von Getreidefeldern bedeckten Flächen aus. Mit der Entwicklung des gleichförmigen unteren Burgsandsteins verschwinden diese Terrassen; überall zeigen sich aber über den Ebenen des Coburger Bausandsteins mehr oder weniger steil ansteigende Höhen, welche häufig von den festen Bänken der dolomitischen Arkose gekrönt werden und wegen ihrer geringen Fruchtbarkeit vorwiegend der Waldkultur dienen. Da sich jedoch die Mächtigkeit der Schichten von 70—80 m. (in den nördlichen Hassbergen) auf 30—40 m. (in Mittelfranken) vermindert, so werden die Höhen auch unscheinbarer und die Landschaft mehr wellig-hügelig.

Der untere Burgsandstein verbreitet sich im Steigerwald besonders in der Gegend zwischen Bamberg, Schlüsselfeld, Neustadt a. Aisch und Herzogenaurach, zeichnet sich hier namentlich durch weisse und gleichmässig mittelkörnige Beschaffenheit aus, ist kaolinhaltig und besitzt schwach dolomitisches Bindemittel, wodurch er zu Bausteinen brauchbar wird, verwittert aber ziemlich leicht (Hauptstubensandstein, Kellersandstein). Bei Herzogenaurach (am Kieselberg) enthält er buntfarbige Hornsteinknollen und in den unteren Lagen auch quarzitishe Bänke.

Weiter südlich bildet der untere Burgsandstein besonders den in der weiten Ebene des Coburger Bausandsteins markant hervortretenden, z. Th. noch von mittlerem Burgsandstein bedeckten Höhenzug des Dillenberges bei Cadolzburg. Der Sandstein ist hier in den westlichen Theilen (am Weissberg) mittelkörnig und blendend weiss, bei Cadolzburg, im Zirndorfer Forst und an der alten Feste bei Fürth aber schon mehr grobkörnig und z. Th. hellröthlichbraun. Er liefert dort in vielen Steinbrüchen einen geschätzten Baustein.

Der untere Burgsandstein steht dann wieder an an der Burg in Nürnberg und an den niedrigen Höhen nördlich der Stadt bis gegen Erlangen, und südlich

davon, besonders bei Wendelstein. Hier ist er stark grobkörnig, z. Th. schon geröllführend und reich an Feldspathkörnern, so dass er als Arkose bezeichnet werden muss; er besitzt reichlich dolomitisches und in einzelnen Lagen auch quarzitisches Bindemittel, welches ihn zu einem geschätzten Mühlstein macht. Der untere Burgsandstein bildet dann wieder den unteren, meist wenig steilen Theil der zahlreichen Kuppen und Höhenzüge zwischen Nürnberg, Pleinfeld und Gunzenhausen, ist hier grobkörnig, reich an Geröllen (besonders weisse, graue und röthliche Quarze und Quarzite, selten schwarze, weissgeaderte Lydite), weiss und hellröthlichbraun gefärbt und meist sehr locker, so dass er einen wesentlichen Betrag jener ausgedehnten, unfruchtbaren, von grossen Kieferwäldern bedeckten Sandflächen ausmacht, welche sich zu beiden Seiten des Rednitzthales hinziehen und besonders im Nürnberger Reichswalde weit ausbreiten.

Westlich von Gunzenhausen, in der Richtung gegen Feuchtwangen und Dinkelsbühl, gewinnt der untere Burgsandstein mit der Entfernung aus der fränkischen Keuperbucht allmählich wieder feineres Korn, die Gerölle verlieren sich und das Gestein erscheint vorwiegend weiss, also in einer Ausbildung wie im Steigerwald. Auch die Höhenzüge treten, besonders in der Gegend von Dinkelsbühl, wieder steiler und schärfer hervor. In diesem Gebiete zeichnet sich der untere Burgsandstein namentlich dadurch aus, dass er in sehr grosser Menge buntfarbigen Hornstein in kleinen und bis $\frac{1}{2}$ m. dicken Knollen enthält; besonders die Umgebung von Wiseth ist so reich daran, dass er dort den wesentlichsten Theil des Strassenbeschotterungsmaterials bildet. Der Hornstein ist meist schmutziggelblich, gelblich, roth und gelbbraun oder auch bläulich gefärbt, seltener ist er hier grün. Er ist nicht auf bestimmte Lagen beschränkt, wie in der tieferen Stufe, sondern durch die ganze Abtheilung verbreitet. Der Sandstein, welcher ihn einschliesst, ist fein- und mittelkörnig, porös, arm an Kaolin und besitzt eine geringe Menge quarzitisches Bindemittel. In der Tiefe ist er wohl auch dolomitisch.

Detailirte Profile für die Gliederung des unteren Burgsandsteins im südwestlichen Keupergebiet zu geben ist unnöthig, da einerseits durchgreifende Aufschlüsse vollständig fehlen und andererseits in den Steinbrüchen nur hie und da rothbraune und grünliche Lettenschieferzwischenlagen auftreten, andere geschichtete Einlagerungen aber fehlen.

Die Lettenschieferzwischenlagen zeigen sich noch am häufigsten in dem Gebiete zwischen Bamberg, Schlüsselfeld und Herzogenaurach. Besonders auf der unteren Grenze, dicht über dem grobkörnigen weissen Sandstein mit Mergelknöllchen (vergl. S. 37), welcher den oberen Lagen des Coburger Bausandsteins entspricht, finden sich ganz regelmässig rothbraune und grünlichgraue selten noch blaugraue Lettenschiefer (vgl. Pf. LXII 43—48, Pf. LI 20—21), welche bei Mühlhausen unfern Höchstädt a. A. noch 5—6 m., bei Oberreichenbach unfern Neustadt a. d. A. noch 3—4 m. messen und sich auch an verschiedenen Orten am Dillenberg (vgl. Pf. LIII Nr. 3), in der Gegend von Ansbach, sowie bei Hagenbüchach und selbst in der Oberpfalz, nahe der alten Küste (vgl. Pf. LV Nr. 3) in einer Mächtigkeit von 1—2 m. beobachten lassen. Steinmergelbänke fehlen jedoch bereits vollständig. Um so auffallender ist es daher, dass im Bereich der randlichen Keuperzone, bei Roth, besonders auf den Höhen westlich der Stadt und am Benzenberg bei Rednitzhembach, in diesen unteren Lagen noch einmal dunkelgraue Lettenschiefer mit grauen Steinmergelbänken, in denen reichlich glatte, rhombische Ganoidschuppen, wahrscheinlich von *Semionotus*, enthalten sind, sowie

dünne, quarzitische Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen auftreten. Herr K. SCHWAGER hat dieselben zuerst beobachtet und Herr Assessor v. AMMON über ihre Lagerung folgendes Profil aufgenommen.

LXIII. Profil Rednitzhembach.

	Meter.
1. Rothbraune Letten mit dünnen, grauen Lettenzwischenlagen und dünnen Sandsteinbänkchen, von der Hauptmasse des grobkörnigen unteren Burgsandsteins überlagert (oben)	2
2. Röthlicher bis gelblichweisser, fein- bis mittelkörniger Sandstein mit schwachen Lettenzwischenlagen, welche stellenweise stärker anschwellen.	1,4
3. Rothbraune Letten	1,3
4. Hellfarbige, bunte, sandige Letten	0,6
5. Dunkelgraue Letten	1,2
6. Gelblichgrauer, fester Mergel mit Fischschuppen	0,25
7. Rothbraune und dunkelgraue Letten	0,24
8. Gelblichgrauer, sandiger Letten- und thoniger Sandstein	0,34
9. Bunte, vorwaltend roth gefärbte Letten	0,53
10. Gelblichweisser, fein- bis mittelkörniger Werksandstein, mit grünlichgrauen Lettenbeschlägen, auf den dünnen Lagen mit Wülsten (Coburger Bausandstein), noch aufgeschlossen	2

Vielleicht hängt dieses Vorkommen von Letten und Mergeln in der randlichen Keuperzone mit der häufig zu beobachtenden diagonalen Schichtung des Sandsteins zusammen, da man im Anschluss an dieselbe zuweilen bis 3 und 4 m. tiefe Auswaschungen der älteren Sandsteinlagen beobachten kann, was gewöhnlich auf ungleichmässige Strömungen bei der Bildung des Sandsteins zurückzuführen ist. Es können deshalb, besonders in der Nähe der Küste, recht wohl auch solche Stellen existirt haben, an welchen das Wasser ruhiger war und selbst mergelige Absätze sich bilden konnten.

Die gesammte Mächtigkeit des unteren Burgsandsteins beträgt in dem ganzen südwestlichen fränkischen Keupergebiete ziemlich constant 30—35 m.

In Oberfranken und in der Oberpfalz zeigt der untere Burgsandstein ganz dieselbe Entwicklung wie in Mittelfranken. Südlich von Coburg findet man noch die grauen Mergel und Steinmergel der Heldburger Stufe, aber schon in der Gegend von Culmbach fehlen dieselben vollständig und dafür erscheint hier der weisse, mittelkörnige, kaolinreiche, bis 40 m. mächtige Sandstein, der sich in dieser Beschaffenheit und durchschnittlich 30 m. messend bis in die Oberpfalz verfolgen lässt. Auch bei Pressath ist er z. Th. noch mittelkörnig, vorwiegend aber grobkörnig und selbst geröllführend und erscheint weiss bis hellröthlichbraun; auch enthält er in der Oberpfalz an einzelnen Orten, z. B. bei Hirschau, wieder Hornsteinknollen.

Für die petrographische Beschaffenheit der Gesteine lässt sich noch Folgendes bemerken. Die Mergel sind durchweg dolomitisch und nur da, wo aus ihnen Gyps ausgelaugt wurde, durch Zersetzung auch kalkig. Ebenso sind die hellgrauen und blaugrauen, dichten Steinmergel dolomitisch und häufig von solcher Zusammensetzung, dass sie beim Brennen hydraulischen Mörtel liefern. Doch ist ihre Mächtigkeit für eine praktische Verwerthung des Gesteins zu gering. Dieselben enthalten zuweilen etwas feinfaserigen und blättrigen Schwerspath. In den Schichten zwischen dem oberen Semionotensandstein und der dolomitischen Arkose sind sie häufig sandig und gehen oft ganz direct in dolomitische, feinkörnige Sandsteine über. Die Lettenschiefer sind im Bereich der Heldburger Facies meist noch schwach dolomitisch, im Burgsandstein aber gewöhnlich frei

von Carbonaten. Sie enthalten oft noch beträchtliche Mengen Alkalien, schmelzen leicht und stellen nach ihrer Zusammensetzung Mittelglieder zwischen Thon und Pinitoidkörpern dar.

Der Gyps der Heldburger Stufe ist vorwiegend weiss oder hellgrau, meist feinkrystallinisch und häufig von grosser Reinheit. Er bildet fast stets Knollen, welche bis über 1 m. dick werden. Bänke von schieferigem, dichtem Gyps, wie er besonders in den Grundgypsschichten auftritt, sind hier selten und meist von geringer Mächtigkeit. Oefters findet sich der Gyps auch feinvertheilt in den Mergeln, welche meist von vielen Fasergypsschnüren durchzogen werden. Mit dem Gyps ist nicht selten grauer und braungrauer, feinkrystallinischer Dolomit innig verwachsen, welcher denselben auch in schwachen Bänken und Knollen begleitet. Der Gyps der Heldburger Stufe enthält nur geringe Mengen mikroskopisch kleiner, poröser Quarzkryställchen, während die grösseren porösen Quarze, wenigstens in Franken, gänzlich fehlen. Man findet deshalb in der Heldburger Stufe auch nicht die in der Stufe des Blasensandsteins und im unteren Gypskeuper so häufigen kalkigen und dolomitischen Quarzbreccien. Nur im Stromberg habe ich auch hierin einmal eine fingerdicke Lage voll von porösen Quarzen gesehen. Wo der Gyps ausgelaugt wurde, da erscheinen die Mergel stark zersetzt, erdig zerfallen, hellgrau oder braungrau und sind voll gelbbrauner oder braungrauer, meist feinkrystallinischer, löcheriger Knollen oder ähnlicher dünner Bänkchen, welche theils vorwiegend aus kohlenurem Kalk, theils aus Dolomit oder beiden zugleich bestehen. In einem solchen hellgrauen, knolligen Dolomit vom grossen Hassberg bei Leinach zeigten sich zahlreiche würfelförmige Hohlräume, welche wahrscheinlich von ausgelaugtem Steinsalz herrühren, da Reste von Brauneisen, welche auf Eisenkies schliessen lassen würden, fehlten. Im Niveau der Gypsregion der Heldburger Stufe tritt unweit der bayerischen Grenze das berühmte Friedrichshaller Bitterwasser zu Tage. Es ist aber sehr fraglich, ob dasselbe seinen Salzgehalt diesen Schichten entnimmt, denn die Quelle liegt gerade da, wo zwei Gesteinsbrüche, an denen sich jedoch keine Verschiebung der Schichten, sondern nur eine Aenderung in der Neigung derselben zeigt, aufeinander treffen.

Die Sandsteine der Heldburger Stufe sind vorwiegend feinkörnig, weiss oder blassröthlich, kaolin- und meist auch etwas feldspathhaltig, im untern Theil der Stufe gewöhnlich schiefrig und auf den Schichtflächen reich an hellen und dunklen Glimmerblättchen, im oberen Theil dagegen mehr massig. Sie sind ferner fast alle mehr oder weniger dolomitisch; selbst da, wo sie sehr mürbe oder ganz zerfallen und fast frei von Bindemittel erscheinen, brausen sie oft mit heisser Salzsäure stark auf, da sie eine Menge kleiner, durchschnittlich nur 0,1 mm. grosser, isolirter Dolomithomboeder enthalten, wie z. B. Schicht Nr. 24 und 41 des Profils LX von Neuses. Einzelne Sandsteinlagen, besonders die dünnen Bänkchen mit Steinsalzabdrücken, besitzen häufig neben dem dolomitischen auch quarzitisches Bindemittel. Wo der Dolomit aus dem Sandstein ausgelaugt wurde, ist derselbe häufig porös und enthält zahlreiche Quarzkörnchen mit Krystallflächen und vollständig ausgebildete Quarzkryställchen, z. B. in Bank Nr. 1 im Profil von Neuses. Auch Anatas kommt in solchen Lagen zuweilen vor (Profil LX 1 und 24) und zwar in Tafeln der Form $OP.P$ mit oder ohne $P\infty$ und in flachen Kryställchen $\frac{1}{m}P\infty.P$. Beim Schlämmen des zerfallenen oder zu Pulver zerdrückten Sandsteins findet man wieder reichlich Zirkon, Rutil und Turmalin, Granat in manchen Bänken spärlich, in andern häufig, nicht selten auch Apatit

und etwas Staurolith und sehr häufig, in fast allen Lagen, kleine Körnchen und Kryställchen von Schwerspath.

Eine ganz ähnliche Zusammensetzung besitzt der Sandstein des unteren Burgsandsteins, nur ist er mittel- bis grobkörnig, etwas reicher an Feldspath und Kaolin und selten mehr schieferig. Der Schwerspath findet sich in ihm ausser in mikroskopisch feiner Vertheilung auch in kleinen, blättrigen Putzen und auf Klüften in schmalen blättrigen Parthien, z. B. in den Steinbrüchen bei Wendelstein.

Für die Schichtenfolge im Einzelnen ist dem Geschilderten wenig mehr hinzuzufügen. Ueber den oberen grünlichgrauen, sandigen Lettenschiefern und schieferigen Sandsteinen des Coburger Bausandsteins folgen zunächst rothbraune und blaugraue Mergel, welche im Bereich des Burgsandsteins als rothbraune Letten auftreten und sich in dieser Form auch noch in der randlichen Keuperzone verbreiten (vgl. Profil LV Nr. 3 von Döllnitz, S. 28). Darüber folgen im Gebiete des Burgsandsteins 2—5 m. weisse und manganfleckige, mittel- bis grobkörnige, dolomitische, z. Th. geschichtete Sandsteine (Profil LIII Nr. 2 S. 27, LV Nr. 2 S. 28), in denen zwischen Nürnberg und Ansbach auch noch die S. 37 beschriebenen gelblichen, sandigen Dolomitknollen vorkommen. Darüber lagert dann der weisse, schwach dolomitische und ziemlich gleichförmige untere Burgsandstein.

In den Hassbergen zeigt sich ziemlich constant 5—6 m. über dem Coburger Bausandstein eine grünlichgraue, feinkörnige, dünnsschichtige, quarzitisches Sandsteinbank, welche am Nordrand der Berge, bei Aub, Sternberg und in der Gegend von Coburg noch fehlt, bei Ermershausen, Serrfeld, Neuses aber schon 0,3 m. misst und durch ihre Festigkeit einen oberflächlich ziemlich ausgedehnten Horizont bildet. Die Platten dieser Schicht sind auf der Unterseite voll schöner und grosser Steinsalzabdrücke. Sie ist besonders in den südlichen Hassbergen verbreitet (vgl. Profil LXI 24 S. 45 und LXII 38 oder 42 S. 47) und geht im Aischthal in Bänke des Burgsandsteins über.

Diesen quarzitisches Sandsteinbänken im unteren Theil der Heldburger Stufe entsprechen wahrscheinlich auch die quarzitisches, mehr grobkörnigen Lagen im untern Theil des untern Burgsandsteins, wie sie bei Herzogenaaurach, auf den niederen Höhen zwischen Ansbach, Triesdorf und Eschenbach, besonders bei Zandt, und in den Steinbrüchen bei Wendelstein (hier die Mühlsteine bildend) auftreten.

Die Steinmergelbänke der Heldburger Stufe bieten im Einzelnen wenig Interesse, da sie, mit Ausnahme von Fischschuppen (bei Rednitzhembach), in Franken keine Versteinerungen enthalten. Dolomitbänke mit oolithischer oder conglomeratartiger Structur fehlen in dieser Region im fränkischen Keuper.

Der Gyps tritt in den nördlichen Hassbergen hauptsächlich etwa 15 m. über dem Coburger Bausandstein und etwa ebensoviel unter dem oberen Semionotensandstein auf, wobei die gypsführenden Schichten eine Mächtigkeit von 10 bis über 20 m. besitzen und durch ihr Auskeilen gegen SO. besonders die Abnahme der gesammten Mächtigkeit der Abtheilung bedingen.

Eine etwas eingehendere Besprechung verdient nur noch der obere Semionotensandstein. Die Beziehung desselben zum unteren oder Coburger Bausandstein ist bereits S. 22 ausführlich erörtert worden. Ein eigentlicher Bausandstein findet sich nur in der Umgebung von Heldburg, Hellingen und Römhild und auf bayerischem Gebiete etwa noch bei Gleismuthhausen in einer Mächtigkeit von 1 bis 4 m. und in einer dem Coburger Bausandstein sehr ähnlichen Beschaffenheit.

Dazu kommen dann noch einige ebensolche schwächere, z. Th. feste, dolomitische und auch quarzitische Bänke, welche in den Mergeln darüber und darunter lagern und öfters auskeilen. Dadurch ist die kartistische Abgrenzung des Gebildes sehr erschwert und kann man deshalb statt einer Bank auch einen 5—8 m. mächtigen Schichtencomplex mit mehreren ähnlichen Bänken als oberen Semionotensandstein bezeichnen. Dann lässt sich der Horizont mit Sicherheit durch das ganze nördliche Franken verfolgen. Grössere gut erhaltene Reste des *Semionotus* wurden aber bis jetzt nur im benachbarten thüringischen Gebiet an mehreren Orten, besonders an der nahe liegenden Schlechtsarter Wand (unfern Trappstadt) gefunden. Ein Aufschluss an der Westseite derselben zeigt folgende Schichten:

LXIV. Profil Schlechtsart.	Meter.
1. Grobkörnige, harte, quarzitische Sandsteinbank, in den Feldern liegend und die Decke des Hügels bildend	2
2. Rothbraune Letten und Mergel	0,2
3. Grünlichgraue Letten und Sandsteinbänkchen	0,6
4. Wie Nr. 2	0,18
5. Weisser, grünlichgrauer und violett geflammt, dolomitischer Sandstein	0,6
6. Wie Nr. 2	0,3
7. Weisser und grünlichgrauer, dünnschieferiger, feinkörniger Sandstein	2,0
8. Wie Nr. 2	0,15—0,2
9. Weisser, schieferiger, weicher Sandstein	0,5
10. Grünlichgraue, feste, sandige Letten	0,2 —0,3
11. Hellgrünlichgrauer, glimmerreicher, dünnschieferiger, feinkörniger Sandstein	0,3 —0,4
12. Weisser, dolomitischer, festerer, feinkörniger, glimmerreicher, schieferiger Sandstein in dickeren Bänkchen	0,8
13. Grünlichgraue, sandige Lettenschiefer	1,0
14. Rothbraune Letten	0,1 —0,2
15. Weisser und grünlichgrauer, dolomitischer und schwach quarzitischer, fester, schieferiger, glimmerhaltiger, feinkörniger Sandstein mit Fischschuppen (von <i>Semionotus</i>) und mit ausgefüllten Röhren und rundlichen Zapfen (von Sandwürmern her-rührend)	0,15—0,2
16. Grünlichgraue, sandige Letten	4
17. Rothe Letten und Mergel	0,05
18. Dünne, grünlichgraue Sandsteinbänkchen	15
19. Rothbraune und blaugraue Mergel mit zahlreichen hellgrauen, dichten, 5—20 cm. dicken Steinmergelbänken, etwa	15
20. Graue, braungraue und rothbraune Mergel mit Gypsknollen, besonders an der Strasse von Schlechtsart nach Linden aufgeschlossen, im Untergrund.	

In diesem Profil entsprechen die Schichten Nr. 9—13 dem oberen Bausandstein; da aber der *Semionotus* besonders in Nr. 15 vorkommt, so wird man gut thun beide Sandsteine oder auch die ganze gleichartige Schichtenreihe von Nr. 7 oder selbst Nr. 3 an bis Nr. 16 als oberen Semionotensandstein zu bezeichnen. Ein Vergleich dieses Profils mit dem von Trunstadt (S. 46) ergibt leicht die grosse Uebereinstimmung in der Schichtenfolge. Von *Semionotus* wurden in Franken in diesem Horizont bis jetzt aber nur einzelne Schuppen und auch diese nur bei Trunstadt am Main und am Büchelberg bei Sternberg gefunden. Der obere Semionotensandstein gewinnt gegen die Zone des Burgsandsteins zu nicht mehr die Beschaffenheit eines Bausandsteins, dagegen entwickeln sich über ihm am Mainthalrande (Pf. LXII 6) einzelne brauchbare Lagen.

Ueber dem oberen Semionotensandstein ist bis jetzt im Keuper Frankens kein Gyps mehr beobachtet worden.

Die oberen grobkörnigen Sandsteinlagen (Pf. LX 1, LXI 5) bilden den Uebergang zur Abtheilung der dolomitischen Arkose. Sie zeigen noch nicht die charakteristische dolomitische Beschaffenheit der letzteren, weichen aber durch ihr grobes Korn, massige Absonderung und häufig lockeres, Stubensandstein-ähnliches Gefüge von den schieferigen, feinkörnigen Semionotensandsteinen fast noch mehr ab, so dass man zweifelhaft sein kann, zu welcher Abtheilung sie zu ziehen sind. Die Natur hat auch hier keine scharfe Grenze geschaffen. Diese Sandsteine enthalten in den südlichen Hassbergen und in der Gegend zwischen Bamberg und Neustadt a. Aisch meist reichlich Gerölle, vorwiegend von weissem und grauem Quarz und Quarzit. Im grossen Hassberg, an der Strasse von Hofheim nach Schweinshaupten, bei den Eichelsdorfer Bierkellern, ist eine bis 0,15 m. dicke Bank in dieser Region ganz voll von über zollgrossen Geröllen, unter denen auch solche von Quarzporphyr nicht selten sind.

Ausser den bereits angeführten Schuppen von *Semionotus* wurden bis jetzt in Franken in dieser Abtheilung nur noch schlecht erhaltene kohlige Pflanzenreste (wahrscheinlich *Equisetum* und *Vollzia*), besonders im Burgsandstein bei Mühlhausen unfern Bamberg beobachtet.

b. Abtheilung der dolomitischen Arkose.

Die Bezeichnung „dolomitische Arkose“ für die mittlere Abtheilung des Burgsandsteins wurde gewählt, weil in ihr ein Gestein auftritt, auf welches dieser Name vorzüglich passt. Es ist ein meist grobkörniger Sandstein, welcher vorwiegend aus rundlichen Quarzkörnern, mehr oder weniger Feldspath und Kaolin und einer bedeutenden Menge Dolomit oder kalkigem Dolomit besteht. Die Menge des Feldspaths ist dabei immer wesentlich kleiner als die des Quarzes. Die typischen Stücke zeigen auf den Bruchflächen eine hellgraue, bräunlich-graue oder auch violette, trübe, dichte oder feinkrystallinische, dolomitische Grundmasse, in welcher Quarz- und Feldspathkörnchen reichlich eingebettet liegen, und besitzen häufig ein Quarzporphyr-ähnliches Aussehen. Sie sind sehr hart und werden in grossem Maassstabe als Strassen- und auch als Pflastersteine verwendet.

Die Menge der einzelnen Bestandtheile wechselt jedoch sehr stark. Ausser dem typischen Gestein findet man alle Uebergänge einerseits in dolomitarme oder -freie, kaolin- und feldspathhaltige Stubensandsteine, andererseits in fast sandfreie Dolomit- oder Steinmergelbänke, welche an einzelnen Orten (Gegend von Coburg, bei Serrfeld, Zeuln und Burgkundstadt) zur Bereitung von Luftmörtel dienen, an anderen (Walsdorf bei Bamberg) auch schon auf Cement versucht worden sind. Diese verschiedene Beschaffenheit des Gesteins zeigt sich nicht nur in verschiedenen Schichten übereinander, sondern selbst in einer Bank kommen zuweilen sehr dolomitreiche Lagen und Stubensandsteine zusammen vor. Dabei enthalten die letzteren meist reichlich isolirte Dolomitrhomboeder, ähnlich wie die Sandsteine des Blasen- und unteren Burgsandsteins. Nicht selten findet man auch conglomeratartige Bänke, welche in der gleichförmigen, dolomitischen Sandsteinmasse eine Menge kleine und bis faust-, ja selbst kopfgrosse, meist rundliche und scharf abgegrenzte, sandärmere Dolomitknollen einschliessen, welche sich wohl schwerlich als aus grösserer Entfernung herbei transportirte Gerölle auffassen lassen; denn solche Bänke verlaufen häufig in reine, nicht conglomeratische Dolomitlagen, welche meist rasch wieder auskeilen. Bei Uschersdorf, zwischen Hofheim und Burgpreppach, zeigt sich, in einem Steinbruche anstehend, eine 2 m. mächtige Bank von grauem, knolligem,

kalkigem Dolomit, welche in kurzer Entfernung schon vollständig fehlt und durch eine sich über ihr einschiebende dolomitische Sandsteinbank ersetzt wird.

Die Absonderung des Gesteins in den vorwiegend aus Carbonaten bestehenden Lagen ist stets knollig, niemals plattig oder schieferig, wie bei den Steinmergelbänken der tieferen Stufen. Theils sind die einzelnen Knollen fest verwachsen, theils liegen sie, von weicher, grauer oder rothbrauner Mergelmasse umgeben, lose aufeinander; selten findet man geschlossene Steinbänke. Die dolomitischen Arkosen bilden stärkere Bänke und sind plattig oder knollig abgesondert. Dünne, schieferige Sandsteinbänke sind selten, und Steinsalzpsedomorphosen wurden nirgends mehr in dieser Abtheilung gefunden.

Die dolomitreicheren Arkosen und Sandsteine sind meist hellgrau bis bräunlichgrau oder hellviolett gefärbt und werden beim Verwittern durch einen beträchtlichen Mangangehalt gewöhnlich mehr oder weniger manganfleckig, zuweilen selbst ganz schwarzbraun, so dass auch die Felder, besonders in der Lage des Coburger Festungssandsteins eine tiefbraune Färbung annehmen. Die reineren Dolomitbänke erscheinen hellgrau bis weiss und häufig auch rothbraun und violett geflammt. Die dolomitärmeren Stubensandsteine sind meist weiss oder hellbräunlich, und häufig, z. B. besonders im grossen Hassberg an der Strasse von Eichelsdorf noch Schweinsaupten, in grosser Ausdehnung ebenfalls rothbraun und violett geflammt.

Bei der chemischen Untersuchung der carbonatreicheren Gesteine ergibt sich, dass dieselben Kalk- und Magnesiicarbonat stets gleichzeitig enthalten, häufig in dem Mengenverhältniss des normalen Dolomits, nicht selten das Kalkcarbonat auch vorwiegend. Die dolomitische Grundmasse erscheint dabei theils dicht und trüb, theils feinkrystallinisch und selbst glasartig glänzend. Das hat bei dem sehr harten Gestein schon oft zu der Annahme geführt, dasselbe besitze kieseliges Bindemittel, zumal es mit kalter, verdünnter Salzsäure gar nicht oder nur schwach braust. Erhitzt man aber, so werden die kohlen-sauren Salze leicht gelöst und die Sandkörnchen fallen auseinander. Das gilt besonders, wie schon v. QUENSTEDT nachgewiesen hat, auch für die Mehrzahl der harten Fleinsbänke im württembergischen Keuper. In Franken kommen Kieselsandsteine in der Region der dolomitischen Arkose nur selten und nur in der randlichen Keuperzone untergeordnet vor, obschon bis kopfgrosse, buntfarbige Hornsteinknollen gerade in dieser Schichtenreihe sehr verbreitet sind und in einzelnen Gegenden, z. B. zwischen Neustadt a. d. Aisch, Forchheim und Erlangen, bei Bayreuth und im Bodenwöhrer Becken, hierin sehr häufig sind.

Die dolomitreichen Gesteine zeigen nicht selten Drusen, welche öfters mit bis 1 cm. grossen Rhomboedern von Dolomit ausgekleidet sind. Schöne Stücke hiervon fanden sich bei Marbach und Burgpreppach (von Apotheker LINK daselbst gesammelt) und bei Ummerstadt in den nördlichen Hassbergen, sowie in der Gegend von Coburg, Bamberg und Burgkundsstadt.

Die geschilderten Gesteine, welche 1822 bereits L. v. BUCH*) in seiner Abhandlung: „Dolomit als Gebirgsart“ aus der Gegend von Coburg ausführlich beschrieben hat, setzen aber durchaus nicht die ganze Abtheilung zusammen. Dieselbe besteht vielmehr auch zum grossen Theil aus rothbraunen und violettrothen, in der Nähe der Sandsteine auch grauen und grüngrauen, dolomitarmen oder -freien Letten und dolomitischen Mergeln, welche mit den Sandsteinen, Arkosen und Dolomitbänken in vielen Lagen wechseln.

*) L. v. BUCH, in den Abh. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin 1822 S. 89.

Die Aufeinanderfolge der Schichten zeigt in dieser Abtheilung die geringste Regelmässigkeit, welche in irgend einer Stufe des bunten Keupers zu beobachten ist. Weder die einzelnen Dolomit- und Steinmergelbänke noch die Sandsteinbänke lassen sich auf grössere Strecken verfolgen, und selbst bis 10 m. mächtige Complexe derselben keilen oft rasch aus.

Am constantesten zeigt sich die Unterabtheilung des Coburger Festungssandsteins. Es ist dies eine 5—10 m. mächtige Schichtengruppe, welche auf die oberen Lagen der Heldburgerstufe folgt, ohne sich von denselben scharf abzugrenzen. (vgl. S. 55). Sie besteht aus zahlreichen, festen Bänken von dolomitischer Arkose, Sandsteinen und knollig abgesondertem, sandigem und kalkigem Dolomit und bildet den schwach gesimsartig vorspringenden oberen Rand des Itzthales in der Gegend von Coburg, besonders am Festungsberg und den benachbarten Höhen. Auch im Krec- und Tambachthal, z. B. am Johannesberg bei Altenhof (vgl. Profil LXI S. 45), bei Tambach, Autenhausen und Heldburg, zeigt sich dieser Horizont, breite Terrassen auf den steilen Höhen bildend, noch sehr deutlich, aber weiter südlich und westlich wird er, wie auch schon L. v. BUCH angibt, immer schwächer. Doch ist er am Mainthallrande unterhalb Bamberg, bei Viereth, Trunstadt, auf den Höhen bei Eltmann und Staffebach, dann im Aurachthal zwischen Walsdorf und Trossenfurth, sowie weiter mainaufwärts in der Gegend von Lichtenfels, Zeuln, Hochstadt, Burgkundstadt bis Culmbach wieder zu beobachten. Auch hier bildet er breite scharf abgesetzte Terrassen und besteht aus dolomitischen Arkosen, Sandsteinen und unreinen Kalk-Dolomitbänken, welche solche Festigkeit erlangen, dass sie an vielen Orten als Strassenmaterial ausgebrochen, bei Viereth auch zu Pflastersteinen verarbeitet werden. Noch weiter südlich, in den Thälern der Aisch und Ebrach, sowie in der Gegend von Bayreuth verschwindet der Horizont allmählich ganz.

Die reichste Gliederung zeigt die Abtheilung der dolomitischen Arkose wieder im nördlichen Franken und benachbarten Thüringen, welche ein Profil aus einem Hohlwege nördlich von Gemünda, zwischen Sesslach und Heldburg, näher veranschaulichen kann.

LXV. Profil Gemünda.

a. Abtheilung der dolomitischen Arkose.

	Meter.
1. Grobkörnige Sandsteine und dolomitische Arkosen mit Dolomitknollen (oben) . . .	8
2. Rothbraune Letten und einzelne, stärkere, grobkörnige Sandsteinbänke	4
3. Rothbraune Letten mit einzelnen, 0,2—0,3 m. dicken Sandsteinbänken und dünnen, bis 0,3 m. dicken, knolligen Dolomitbänken und einzelnen Dolomitknollen	8
4. Graue Dolomitbänke und grobkörnige Sandsteinbänke	2
5. Weisser, grobkörniger, lockerer, geschlossener Stubensandstein ohne feste, dolomitreiche Lagen	6 — 7
6. Hellgraue Dolomitbank	0,2
7. Rothbraune Letten	3 — 3,5
8. Zahlreiche, bis 0,5 m. dicke, graue Dolomitbänke und grobkörnige Sandsteine mit Zwischenlagen rothbrauner sandiger Letten	1,5 — 2
9. Fein- bis mittelkörniger, schwach dolomitischer, lockerer Sandstein	2
10. Rothbraune Letten	2
11. Bräunlichgrauer, grobkörniger, dolomitischer Sandstein mit Dolomitknollen (Nr. 8—11 entsprechen etwa dem Coburger Festungssandstein, Pf. LXI 1—2)	1
12. Rothbraune Letten (an einer kleinen Terrasse anstehend)	2
13. Feinkörniger, weisser Sandstein	2
14. Grobkörniger Sandstein (Pf. LX 1, LXI 5)	1

b. Heldburger Stufe.

	Meter.
15. Rothbraune Letten mit schwachen, knolligen Mergelbänken (Pf. LX 2—4)	2
16. Weisse und hellröthliche, fein- bis mittelkörnige, lockere Sandsteine und rothbraune Letten	4
17. Rothbraune und violette Letten mit dünnen, feinkörnigen, schieferigen Sandsteinbänken	2

Gesammte Mächtigkeit der Schichtenreihe . . . 50 —52

Weitere Specialprofile aus diesem Gebiete anzuführen ist unnöthig, da die Aufschlüsse fast immer wieder dasselbe zeigen, ohne jedoch eine übereinstimmende Schichtenfolge erkennen zu lassen.

Sehr reich an Dolomit ist diese Abtheilung besonders in der Gegend von Lichtenfels, Mkt. Zeuln und Burgkundstadt, wie folgendes Profil, einem Hohlwege zwischen Neusses und Obristfeld unfern Burgkundstadt entnommen, zeigt.

LXVI. Profil Obristfeld.

	Meter.
1. Violette Mergel, oben, auf einem kleinem Plateau anstehend.	
2. Hellgraue Dolomitbank, in viele kleine Stücke zerspalten, auf den Klüften mit Brauneisenüberzügen	2
3. Rothbraune Letten, schlecht aufgeschlossen	1,5
4. Rothbraune Letten mit einzelnen Lagen von weissem Stubensandstein und grauen und violett geflammten Dolomitknollen	4 — 5
5. Weisser Stubensandstein mit festen, dolomitischen Sandsteinknollen	1,5
6. Braungrauer, sandiger Dolomit und dolomitischer Sandstein in Knollen	1,2
7. Violette Letten und Mergel mit kleinen, grau und hellviolett geflammten Dolomitknöllchen	2,5 — 3
8. Weisser und hellgrünlichgrauer, grobkörniger, dolomitischer Sandstein und sandiger Dolomit	2,5
9. Violette Mergel mit hellgrauen und violettgefammten bis 0,3 m. grossen Dolomitknollen	1,5 — 2
10. Hellgrauer, z. Thl. auch violett gefärbter, sandiger Dolomit in bis 1/2 m. grossen, dicht aufeinander liegenden Knollen, eine förmliche Bank bildend	1,5
11. Weisser bis hellröthlicher, grobkörniger Sandstein und Arkose, theils fest und dolomitisch (Bausandstein), theils locker, in einzelnen Lagen mit Dolomit- und Mergelknöllchen (Coburger Festungssandstein); geht nach oben in Nr. 10 über	5
12. Rothbraune Letten und Mergel mit Dolomitknöllchen	4 — 5
13. Violette, sandige Letten mit grauen, mergeligen Dolomitknöllchen	2
14. Weisser, mittel- bis grobkörniger, dolomitischer Sandstein mit Dolomitknöllchen (Pf. LX 1, LXI 5)	4
15. Grüngraue und violette, sandige Letten mit einzelnen, bis 1/2 m. dicken Stubensandsteinlagen	2 — 3
16. Weisser, mürber Sandstein mit schwachen Zwischenlagen von grüngrauem und violettem, sandigem Letten, in einer grossen Stubensandgrube aufgeschlossen (unterer Burgsandstein) über	10

Ein ganz ähnliches, auch in einzelnen Schichten übereinstimmendes Profil bietet sich hinter Altenkundstadt am Wege nach Baiersdorf.

Nahe dem Bahnhofe Hochstadt-Zeuln ist in einem Steinbruche eine 4—5 m. mächtige Bank aufgeschlossen, welche fast ganz aus weissem und bräunlichgrauem Dolomit und etwas dolomitischer Arkose besteht. Am Thalgehänge westlich von Burgkundstadt zeigt sich auf eine lange Strecke der Coburger Festungssandstein in 2—5 m. hohen Felswänden und bei Graitz unfern Zeuln bilden einzelne Dolomitbänke auch frei aufragende niedere Felsen.

An einzelnen Orten, z. B. bei Tambach, und dann wieder südlich von Bayreuth, treten im oberen Theil der Schichtenreihe rothbraune Letten in einer Mächtigkeit von 20 m. fast ausschliesslich auf.

Südlich von Neustadt a. Aisch, Forchheim und Culmbach fehlen Dolomit- und Steinmergelbänke, sowie die charakteristischen, dolomitischen Sandsteine und Arkosen fast ganz. Man beobachtet hier bis Gunzenhausen und Altdorf und bis in die Oberpfalz nur grobkörnige, meist hellbräunliche und lockere, häufig Hornsteinführende Sandsteine und bis 5 m. mächtige rothbraune Lettenschieferlagen. Dadurch wird die Abgrenzung der Abtheilung gegen die tieferen und höheren Schichten, die im nördlichen Franken oft schon schwierig ist, geradezu unmöglich. In den alten Keuperbuchten der Oberpfalz, in der Gegend von Parkstein, Hirschau und Bodenwöhr fehlen auch die Lettenschiefer fast ganz und treten nur hellbräunliche und gelbbraune, sehr grobkörnige und geröllführende, lockere oder schwach verkittete, Hornstein-reiche Sandsteine und Arkosen auf. Dagegen zeigen sich in der Umgebung von Dinkelsbühl mit der grösseren Entfernung aus der fränkischen Keuperbucht bereits wieder die dolomitreichen Arkosen und Dolomitbänke, wie etwa in der Gegend von Bamberg, und im benachbarten Württemberg gewinnt die Abtheilung dieselbe Entwicklung, wie im nördlichen Franken.

Besonders verbreitet sind in dieser Abtheilung die Hornsteine, welche in kleinen Linsen und Adern und bis $\frac{1}{2}$ m. dicken Knollen in den dolomitischen Sandsteinen eingelagert vorkommen. Sie sind meist gelbbraun und roth (Jaspis, Karneol), seltener bläulich (Chalcedon) oder grün (Prasem, besonders bei Adelsdorf unfern Forchheim) gefärbt. Im nördlichen Franken werden sie meist vereinzelt gefunden, südlich vom Main, z. B. bei Dettendorf unfern Neustadt a. Aisch, bei Dinkelsbühl und in der Oberpfalz, sind sie aber oft so häufig, dass sie dort einen wesentlichen Theil des Strassenbeschüttungsmaterial bilden. Bei Flinsberg unfern Dinkelsbühl kommt ein dolomitisches Gestein vor, welches sehr reich an Hornstein ist und viele mit Quarzkrystallen besetzte Drusen einschliesst.

Die Mächtigkeit der Abtheilung beträgt im nördlichen Franken 40—50 m. in der Gegend von Bamberg, Burgkundstadt und Bayreuth 30—40 m. und weiter südlich, in Mittelfranken und in der Oberpfalz, 20—30 m.

An Fossilien ist die besprochene Schichtenreihe sehr arm; es fanden sich bis jetzt an verschiedenen Orten bloss Kieselhölzer, welche zu *Araucaryoxylon keuperianus* Göpp. gehören.

c. Abtheilung des oberen Burgsandsteins.

Ueber den flachgewölbten Kuppen, welche von den Gesteinen der Abtheilung der dolomitischen Arkose gebildet werden, und vor den Höhen des rhätischen Sandsteins zeigt sich fast im ganzen Gebiete noch eine deutliche Terrainschwelle, welche vorwiegend oder ausschliesslich aus Sandstein besteht und Lettenschiefer-einlagerungen gar nicht oder doch sehr untergeordnet enthält. Es ist dies der obere Burgsandstein. In der Oberpfalz, in Mittelfranken und in Oberfranken nördlich bis etwa zum Mainthal sind die Sandsteine grobkörnig, enthalten häufig reichlich Gerölle, erscheinen weiss bis röthlichbraun gefärbt oder auch manganfleckig und sind meist von geringer Festigkeit. Sie enthalten immer auch etwas Feldspath und Kaolin. Die Gerölle sind von derselben Beschaffenheit wie in den tieferen Stufen: weisse, graue und röthliche, derbe Urgebirgsquarze, graue Quarzite und seltene schwarze Lydite. Die oberen Lagen sind häufig etwas fester und zu Bausteinen brauchbar. An der Grenze gegen die Zancledonletten kommen auch feinkörnige, thonige, glimmerhaltige und rothbraun gefärbte Sandsteine in Wechsel-lagerung mit rothbraunen Letten vor, welche, wie z. B. in der Gegend von Gunzenhausen und Windsbach, zusammen eine Mächtigkeit von 5—10 m. erreichen.

Nördlich des Maines werden mit zunehmender Entfernung aus der fränkischen Keuperbucht die Sandsteine mittel- bis feinkörnig und erscheinen vorwiegend weiss; die Gerölle verlieren sich und grünlichgraue, selten rothbraune, sandige Lettenschiefer treten untergeordnet auf. In den nördlichsten Theilen Frankens findet man 2—3 m. unter der oberen Grenze und auch in tieferen Lagen häufig hellgraue, dolomitische Sandsteinknollen, welche denen der dolomitischen Arkose gleichen. An vielen Orten werden diese Sandsteine als Stubensand gegraben und hier und da liefern die oberen Lagen auch noch geringwerthige Bausteine.

Die Mächtigkeit des oberen Burgsandsteins beträgt in dem Gebiete zwischen Gunzenhausen und Nürnberg etwa 30 m., wobei die unteren Lagen jedoch noch Schichten der tieferen Abtheilung im nördlichen Franken entsprechen mögen, in der Gegend von Bamberg etwa 25 m. Weiter nördlich wird er schwächer, so dass er in dem Gebiete zwischen Coburg und Sesslach, sowie im grossen Hassberg nur noch durchschnittlich 15 m. misst. Ein vollständiges Auskeilen und Fehlen desselben scheint im nördlichen Franken und in den benachbarten Ländern südlich des Thüringer Waldes nicht stattzufinden. Dagegen fehlt er in den Keupergebieten Norddeutschlands und westlich des Rheins.

Wie schon bemerkt, lassen sich die drei Glieder des Burgsandsteins schon im nördlichen Franken oft nur schwierig und unscharf von einander abgrenzen. Da das wesentlichste Merkmal der mittleren Abtheilung, die Dolomitbänke und dolomitischen Arkosen weiter südlich fehlen, so wird die Trennung der Schichten entsprechend der Gliederung im nördlichen Franken selbst in guten Aufschlüssen oft unmöglich und hat deshalb auf den Blättern Bamberg, Neumarkt und Ansbach der geognostischen Specialkarte von Bayern der Burgsandstein nur im Ganzen dargestellt werden können.

Bei der Schilderung der Stufe des Coburger Bau- und Blasensandsteins wurde ferner bereits hervorgehoben, dass dieselbe in der Gegend von Weiden, Hirschau und Amberg ihre südöstliche Verbreitungsgrenze erreicht hat, und aus der Beschaffenheit ihrer Gesteine darf geschlossen werden, dass zu dieser Zeit hier das Urgebirge die Küste des Keupermeeres bildete. Während der Ablagerung des Burgsandsteins hat sich dagegen das Wasser noch weiter in das Land hinein erstreckt und einige grosse Niederungen, wahrscheinlich alte, breite Flussthäler überdeckt. Eine solche Bucht (das Bodenwöhrer Becken) zieht sich in einer Breite von 10—15 Km. und einer Länge von 35 Km. östlich von Schwandorf bis nach Roding in das Urgebirge des bayerischen Waldes hinein, und eine zweite breitere erstreckt sich südlich von Schwandorf nach Regensburg und von da bis in die Gegend von Straubing, woselbst noch einzelne Vorkommnisse von Burgsandstein bekannt geworden sind.

In der Bodenwöhrer Bucht scheint das unterste Glied des bunten Keupers, wohl direct auf dem Urgebirge auflagernd, der untere Burgsandstein zu sein, welcher hier durchweg aus sehr groben, losen Sanden und lockeren Sandsteinen mit durchschnittlich $\frac{1}{2}$ —1 cm. grossen, rundlichen und eckigen Quarzkörnern und vielen Geröllen (weitaus vorwiegend Urgebirgsquarze, z. Thl. noch mit Resten von Feldspath und Glimmer, wie sie in den Pegmatiten enthalten sind, selten Porphyre; Lydite fehlen hier) besteht und eine bedeutende Mächtigkeit, jedenfalls über 30 m. besitzt. Darüber folgen vorwiegend hellröthlichbraune und gelbbraune, lockere und feste Sandsteine, z. Thl. von Quarzporphyr-ähnlichem Aussehen, wie sie auch im Ries und bei Pressath vorkommen, welche reichlich bis $\frac{1}{2}$ m. grosse Hornsteinknollen

einschliessen und wahrscheinlich der Abtheilung der dolomitischen Arkose entsprechen. Dieselben sind etwa 20—30 m. mächtig und werden von weissen und hellröthlich-braunen, z. Thl. manganfleckigen, grobkörnigen Sandsteinen, dem oberen Burgsandstein, überlagert, welcher hier jedoch nur 10—20 m. misst. Dann folgt bei Taxöldern und Pingarten direct, bei Bruck mit schwachen Zwischenlagen von rothbraunen Zancledonletten der gelbbraune rhätische Sandstein, welcher am Eisenberg bei Roding auf dem Granit auflagert.

In den randlichen Keupergebieten der Oberpfalz kommen im Burgsandstein öfters in Gagatkohle verwandelte Holzstämme vor, welche bei Bodenwöhr zu Bergbauversuchen Veranlassung gegeben haben. Auch in der mittleren Keuperzone, besonders in Württemberg, finden sich dieselben hie und da.

An landschaftlichen Reizen ist das Gebiet des Burgsandsteins im Ganzen arm. In der Gegend von Erlangen, Nürnberg, Roth und Neustadt a. Aisch bildet der untere Burgsandstein zwar eine Reihe meist steil ansteigender Kuppen und Höhenzüge, welche in der weiten Ebene des Coburger Bausandstein-Horizontes eine angenehme Abwechslung bieten, aber die grossen, breiten Gebiete, welche die Stufe zu beiden Seiten der Rednitz und Regnitz und auch in der Oberpfalz ausmacht, zeigen meist nur sanft gewellte Hügel mit ausgedehnten Kiefernwaldungen und mageren Sandfeldern, zwischen denen sich flacheingetieftete Thäler mit grünen Wiesen und zahllosen Teichen hinziehen. Nur hie und da beobachtet man an den steilen Gehängen, z. B. bei Cadolzburg, an der alten Feste bei Fürth, an der Burg in Nürnberg, Felswände, welche oft erst durch Steinbrucharbeit entstanden sind. Kleine Felsen auf der Spitze der Kuppen sind aber so selten, dass der sonst unbedeutende Schüsselstein (oder Schüsselleinstein) im Lorenzer Walde bei Nürnberg als Merkwürdigkeit gelten kann. Einen besonderen Reiz bietet das Thal der Schwarzach südöstlich von Nürnberg, welche sich im sogenannten Gsteinach ein enges, tiefes, klammartiges Bett in den festen Burgsandsteinschichten gegraben hat. Die Sandsteine sind hier in ihren weicheren Lagen durch das Wasser so ausgewaschen worden, dass kleine Höhlen, wie die Gustav-Adolf- und die Karlshöhle, entstanden *).

Ausbildung der Stufe des Burgsandsteins in Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen.

An der bayerisch-württembergischen Grenze, in der Gegend zwischen Dinkelsbühl, Crailsheim und Ellwangen zeigt die Stufe des Burgsandsteins ziemlich genau dieselbe Entwicklung und dieselbe Mächtigkeit von etwa 100 m. wie im mittleren Steigerwald. Die untere Abtheilung besteht aus vorwiegend weissen, mittelkörnigen Stubensandsteinen, die mittlere aus grobkörnigen, dolomitreichen, harten Sandsteinen, den sogen. Fleinsen, und die obere enthält wieder vorwiegend grobkörnige und geröllführende, lockere Lagen.

Mit der Entwicklung des typischen (Coburger) Bausandsteins an der untern Grenze (vergl. S. 39) beginnen in dem unteren Burgsandstein in den tieferen Lagen auch die grauen Mergel und dünnen, häufig quarzitischen Sandsteinbänken mit Steinsalzseudomorphosen aufzutreten. Im Bereich der Atlasblätter Hall und Gmünd**) der geognostischen Spezialkarte von Württemberg erscheinen die

*) v. GÜMBEL, Erl. z. d. Blatte Neumarkt d. geogn. Karte v. Bayern S. 12.

**) vgl. d. Begleitw. z. d. Atlasbl. Aalen S. 5, Ellwangen S. 10, Hall S. 25—28, Gmünd S. 12.

dunkelfarbigen, bunten Mergel (Dinkelböden) schon in grösserer Verbreitung, die dünnen, harten Sandsteinplatten mit Steinsalzpseudomorphosen finden sich in zahlreichen Lagen, und auch graue, bis 0,2 m. dicke Steinmergelbänke kommen vor. REGELMANN *) führt in einem Profil von der Halde bei Bubenorbis unfern Hall eine ganze Reihe der letzteren auf. Dabei kann bemerkt werden, dass die ganze obere Abtheilung dieses Profils zur Heldburger Stufe, die untere zur Stufe des Blasen- und Coburger Bausandsteins gehört. Ein Vergleich desselben mit dem Profil LXII von Trunstadt (S. 46) ergibt leicht die grosse Uebereinstimmung in der Schichtenfolge. Es entwickelt sich also in Württemberg die Heldburger Stufe aus dem unteren Burgsandstein in ganz der gleichen Weise wie am Mainthalrande unterhalb Bamberg.

Für das Atlasblatt Waiblingen bieten die von BACH **) mitgetheilten Specialprofile, obwohl ihnen v. QUENSTEDT ***) keinen grossen wissenschaftlichen Werth beilegt, vorzügliches Vergleichsmaterial. In dem Profil Rothenberg entsprechen die Schichten von der Semionotenbank (unterer Semionotensandstein) bis zum grobquarzigem Sandstein (30 m.) der Heldburger Stufe, dieser und die darüberliegenden Gesteine (42 m.) der Abtheilung der dolomitischen Arkose und dem oberen Burgsandstein. In dem Profil bei Endersbach bilden die Schichten von der Semionotenbank bis zum Brecciensandstein (36 m.) wieder die Heldburger Stufe, dieser entspricht etwa dem Coburger Festungssandstein und gehört mit den schiefrigen Fleinsen und dem Quarzconglomerat (31 m.) zur dolomitischen Arkose, während die 23 m. weisser Sandstein der obere Burgsandstein sind. In ähnlicher Weise entsprechen in dem Profil von der Schönbühlkuppe die Schichten von der Sandsteinbank unter den 16,8 m. rothen Mergeln bis zum grobkörnigen, weichen Sandstein oder auch bis zum Fleinssandstein (wohl dem Coburger Festungssandstein aequivalent) in einer Mächtigkeit von 65—78 m. der Heldburger Stufe, die Lagen darüber bis zu den Mergeln über dem nagelfluhartigen Conglomerat (37—50 m.) der Abtheilung der dolomitischen Arkose und die höherliegenden (16,4 m.) Sandsteine dem oberen Burgsandstein. Die ganze Stufe des Burgsandsteins besitzt demnach bei Endersbach eine Mächtigkeit von 90 m., an der Schönbühlkuppe von 130 m.; dieselbe nimmt also, ähnlich wie im nördlichen Franken, hier von Süden gegen Norden und Nordwesten mit der Entfernung von der alten Küste zu. Im Bereich des Blattes Löwenstein misst die Heldburger Stufe allein schon gegen 80 m., ebensoviel wie in den nördlichen Hassbergen und besteht ebenso wie dort vorwiegend aus Mergeln, denen sich an einzelnen Orten auch Gyps eingelagert zeigt.

Auf der linken Seite des Neckars treten in der unteren Abtheilung die Sandsteine gegen die Mergel immer mehr zurück, die dünnen, quarzitären Bänke mit Steinsalzpseudomorphosen über dem Kieselsandstein (Coburger Bausandstein) werden seltener oder fehlen ganz, während die hellgrauen Steinmergel in bis $\frac{1}{2}$ m. dicken Lagen und nach oben zu die grauen und hellvioletten, knolligen und oft conglomeratischen Kalk-Dolomit- und grobkörnigen Sandsteinbänke sich in dieser Region allenthalben deutlich bemerkbar machen. Besonders hervorzuheben ist aber, dass sich im oberen Theil der Heldburger Stufe wieder der obere

*) REGELMANN, in den württembergischen Jahrbüchern, 1877, V. Heft, S. 225.

**) BACH, Begleitw. z. Atlasbl. Waiblingen, S. 16—18.

***) v. QUENSTEDT, Begleitw. z. Bl. Löwenstein. S. 17.

Semionotensandstein entwickelt, welcher in der Gegend von Stuttgart zahlreiche und gut erhaltene Reste von *Semionotus* und von *Sauriern* einschliesst. Der obere Burgsandstein besteht wieder aus lockeren, weissen Sandsteinen und bildet in der Gegend von Stuttgart und Tübingen den eigentlichen Stubensandstein des Keupers. Es zeigt sich also, dass die Stufe des Burgsandsteins im mittleren Theile von Württemberg genau so entwickelt ist, wie im nördlichen Franken und in den benachbarten thüringischen Ländern.

Eine sehr reiche Gliederung und bedeutende Mächtigkeit besitzt die Heldburger Stufe besonders im Stromberg. Bei einer Begehung des östlichen Theiles dieses Berges, bei Horrheim, Ochsenbach, Ruine Blankenhorn und am Michaelsberg konnte folgendes Profil, in welchem die gegen 150 einzelnen untersuchten Lagen jedoch möglichst zusammengefasst sind, aufgenommen werden.

LXVII. Profil Stromberg.

Meter.

- | | |
|---|-------|
| 1. Rhätischer Sandstein zu oberst, vereinzelte hohe Kuppen bildend. | |
| 2. Rothe Zanelodonletten mit vielen gelblichen Dolomitknollen, nach PAULUS und BACH*) an einzelnen Stollen bis 55 m. messend, im Mittel nur | 20 |
| 3. Oberer Burgsandstein. Weisser, mittel- bis feinkörniger, kaolinhaltiger, lockerer Sandstein, im mittleren Theile mit einer bis 0,8 m. dicken, harten, quarzitischen Bank, durchschnittlich | 10—15 |

Abtheilung der dolomitischen Arkose.

- | | |
|--|-------|
| 4. Graue und violette Mergel, mit einer 0,2 m. dicken, harten Sandsteinbank . . . | 3—4 |
| 5. Graue und braungraue, conglomeratische, geschichtete Kalk-Dolomitbank . . . | 0,4 |
| 6. Graue und violette Mergel | 5—6 |
| 7. Wie Nr. 5, z. Th. oolithisch | 0,25 |
| 8. Violette Mergel mit einer hellvioletten, festen Steinmergelbank | 5—8 |
| 9. Violette und rothbraune Mergel mit ein paar mittel- bis grobkörnigen, manganhaltigen Sandsteinbänken und knolligen, hellgrauen, dolomitischen Steinmergelbänkchen, etwa | 5—6 |
| 10. Weisser, mittel- bis grobkörniger, dolomitischer Sandstein mit Mergel- und Dolomitknöllchen, eine oder mehrere Bänke mit schwachen Letten- und Mergelzwischenlagen, eine breite Terrasse bildend (Brecciensandstein, Coburger Festungssandstein) | 0,5—2 |
| Mächtigkeit der Abtheilung der dolomitischen Arkose | 20—27 |

Heldburger Stufe.

- | | |
|---|----------------|
| 11. Vorwiegend violette, untergeordnet graue und rothbraune, z. Th. sandige Mergel mit ein paar fein- bis mittelkörnigen, bis 1/2 m. dicken, dolomitischen Sandsteinbänken und knolligen, hellgrauen und hellvioletten Steinmergeln | 5—7 |
| 12. Hellgrau und hellviolett geflammter, z. Th. feinoolithischer, sandiger Kalk-Dolomit und kalkig-dolomitischer Sandstein, bei Horrheim ohne Versteinerungen, bei der Ruine Blankenhorn mit <i>Gasteropoden</i> | 0,4—0,45 |
| 13. Violette Mergel mit zahlreichen hellvioletten, knolligen Steinmergelbänkchen . . . | 1 |
| 14. Violettrothe und hellgraue, feinsandige Mergel und schwache, wenig feste, mergelige, feinkörnige Sandsteine | 3—4 |
| 15. Hellgraue bis weisse, oolithische, geschichtete, etwas sandige Kalk-Dolomitbank mit einer schwachen violetten Mergelzwischenlage | 0,5—0,75 |
| 16. Dunkelgraue und rothbraune Mergelschiefer | 0,5 |
| 17. Muschelbank. Dieselbe gliedert sich bei Horrheim (kl. Steinbruch oben am Waldrand) weiter in: | |
| a. 2 hellgraue, bröckliche Steinmergelbänke mit grauer Mergelzwischenlage | Meter.
0,11 |

*) PAULUS und BACH, Begleitw. zu den Atlasblättern Besigheim und Maulbronn, S. 19.

	Meter.	Meter.
b. hellgraue, unten (0,16 m.) knollige, oben (0,28—0,29 m.) feste Steinmergelbank, im oberen Theil mit einer 4—8 cm. dicken, abgegrenzten, grauen, z. Th. krystallinischen, festen, schweren Lage voll Versteinerungen und Schwerspath	0,45	
c. Graue Mergel	0,03—0,05	
d. 2 graue, 5—10 cm. dicke Steinmergelbänke	<u>0,18—0,20</u>	0,77— 0,80
18. Vorwiegend graue Mergel		2— 3
19. Oberer Semionotensandstein. Hellgrünlichgraue und weisse, feinkörnige, glimmerhaltige, schieferige, weiche und feste, quarzitische Sandsteine in dünnen Platten und bis 1/2 m. dicken Bänken, mit zahlreichen schwachen und bis über 1 m. dicken Zwischenlagen vorwiegend grauer und grünlichgrauer, z. Th. sandiger Mergelschiefer und einzelnen schwachen, grauen Steinmergelbänken		4— 8
20. Rothbraune, violettrothe, graue und grüngraue Mergel mit einzelnen, 5—10 cm. dicken, grauen Steinmergellagen und ein paar schwachen, feinkörnigen Sandsteinbänken		15
21. Vorwiegend violettrothe und rothbraune Mergel mit 4 stärkeren, 0,5—2 m. messenden, fein- bis mittelkörnigen, weissen, lockeren und festen, dolomitischen Sandsteinlagen		8
22. Rothbraune, violettrothe und graue Mergel und Letten mit zahlreichen (8—10), bis 1/2 m. dicken Zwischenlagen von weissem bis grünlichgrauem, z. Th. auch violettem, feinkörnigem, meist festem, dolomitischem Sandstein in 1—20 cm. dicken Bänken, im untern Theil mit ein paar 1—3 cm. dicken, grobkörnigen Arkosebänken, ohne stärkere Steinmergel		10
23. Blaugraue und rothbraune Mergel mit zahlreichen, z. Th. knolligen, 5—30 cm. dicken, grauen, dolomitischen Steinmergelbänken, ohne Sandsteinlage		16
24. Graue Mergel mit kleinen, braungrauen, löcherigen, kalkig-dolomitischen Knollen (Gypshorizont, Pf. XLVIII 1, LX 72—74)		4— 4,5
25. Rothbraune und blaugraue Mergel in etwa 30fachem Farbenwechsel mit einigen 5—13 cm. starken, hellgrauen Steinmergelbänken (Profil XLVIII Nr. 2—17)		17
Gesamnte Mächtigkeit der Heldburger Stufe		87—96
26. Hellgrünlichgrauer, dünnschichtiger, glimmerhaltiger, feinkörniger, z. Th. quarzitischer Sandstein, von 0,5—2 m. mächtigen, grüngrauen Mergeln umgeben (Kiesel-sandstein, Coburger Bausandstein, unterer Semionotensandstein), im Untergrund. Das Profil LVII S. 40 und ferner XLIV S. 12, XL S. 7 und XLI S. 8 bieten die Fortsetzung der Schichtenfolge nach unten.		

Das Profil ist nach Aufschlüssen bei Ochsenbach (Nr. 1—19) und bei Horrheim (Nr. 10—26) zusammengestellt. Dasselbe zeigt leicht die grosse Uebereinstimmung in der Entwicklung des Keupers im Stromberg mit der des nördlichen Frankens. Eine kleine Abweichung ergibt sich ausser in dem Vorkommen von Versteinerungen in den Steinmergeln und dem Auftreten oolithischer Bänke noch besonders dadurch, dass im Stromberg unter dem oberen Semionotensandstein noch zahlreiche, stärkere Sandsteinbänke entwickelt sind, welche aber gegen Westen und Süden ebenfalls rasch auskeilen.

Ein Specialprofil aus dieser Schichtenreihe (vom Hohlweg hinter der Ruine Blankenhorn) haben bereits PAULUS und BACH*) mitgetheilt, doch umfasst dasselbe nur Schichten über dem oberen Semionotensandstein. Darin entspricht die conglomeratische, späthigglänzende, harte, 0,12 m. dicke Steinmergelbank unter der Gasteropodenbank der Muschelbank (Nr. 17) bei Horrheim und enthält auch hier an einer beschränkten Stelle die Versteinerungen.

Die Muschelbank ist schon seit längerer Zeit unter dem Namen „Ochsenbachschicht“ bekannt. Ihre Versteinerungen haben bereits FRAAS**) und

*) PAULUS und BACH, Begl. z. Atlasbl. Maulbronn und Besigheim S. 18.

**) FRAAS, Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk., 1861, Bd. XVII S. 98.

v. ALBERTI*) beschrieben und abgebildet. Es sind wesentlich *Aricula gansingensis* v. ALB., 2 Muscheln, welche wohl zu *Anoplophora* gehören, eine *Corbula*-ähnliche Bivalve und Steinkerne von einigen Arten Gasteropoden (*Amauropsis* [*Paludina*] *arenacea* FRAAS, *Natica* sp., *Turbonilla* sp.). Die Schalen und Steinkerne bestehen meist aus Schwerspath. Im Keuper des nördlichen Frankens treten im gleichen Horizonte Steinmergelbänke auf, welche mit den die Ochsenbachschicht begleitenden grosse Aehnlichkeit haben (Pf. LX Nr. 26 und 39, LXII Nr. 21), die Versteinerungen fehlen jedoch.

Die Profile LXVII und LVII ergeben auch leicht, dass die Ochsenbachschicht mit der Lehrbergschicht nicht identisch ist, sondern beide durch circa 90 m. mächtige Schichten von einander getrennt werden.

Südlich vom Stromberg nimmt die Mächtigkeit der Stufe langsam ab. Bei Stuttgart, wo sie schon bedeutend geringer ist, folgen nach den Darstellungen von FRAAS**) über der rothen Wand (Berggypsschichten und Blasensandsteingruppe) zunächst die Kieselsandsteinbänke, welche zum grössten Theil dem Coburger Bausandstein entsprechen, dann die buntscheckigen Mergel des unteren Theils der Heldburger Stufe (nach FRAAS nur 12 m. mächtig), darüber grüne, schüttige Mergel und dann der weisse, feinkörnige obere Semionotensandstein, in dem hier und im Bereich des Blattes Böblingen mehrere Arten von *Semionotus*, zahlreiche, prächtig erhaltene *Saurier* und ein paar Arten von Muscheln (*Anoplophora*) gefunden worden sind. Darüber lagern dunkelviolette Sandmergel, Breccien- und Mühlensandsteine und Mergelkalke***), welche der Abtheilung der dolomitischen Arkose entsprechen, und den Schluss der Stufe bildet, wie im Stromberg, wieder der eigentliche Stubensandstein, der obere Burgsandstein Frankens. Die Ochsenbachschicht ist von Stuttgart nicht bekannt; die von FRAAS†) beschriebene Muschel- und Schneckenbank liegt unter dem Kieselsandstein, entspricht also jedenfalls der Lehrbergschicht, welche auch v. GÜMBEL hier bereits nachgewiesen hat.

Aehnlich wie bei Stuttgart zeigt sich die Stufe des Burgsandsteins auch weiter südlich und südwestlich bis in die Gegend von Tübingen und Rottweil entwickelt; jedoch nimmt die Mächtigkeit und Zahl der Sandsteinbänke ab und auch die Mergelschichten verschwächen sich, so dass die hellgrauen, z. Th. knolligen Steinmergelbänke nahe beisammen liegen und sich mehr bemerkbar machen. Bei Neufra ††) (Bl. Balingen) liegen zwischen weissem und grünlichem Sandstein (wahrscheinlich oberem Semionotensandstein) sehr muschelreiche Platten, deren Versteinerungen mit denen der Ochsenbachschicht grosse Aehnlichkeit haben, und in den südlichsten Theilen Württembergs kommen im Stubensandstein (oberer Burgsandstein?) nicht selten die gelben, bröcklichen Knochen grosser *Saurier* (*Phyllosaurus*, *Belodon*) vor.

Die ausserordentliche Abnahme der Mächtigkeit der Stufe vom nördlichen nach dem südlichen Württemberg zeigen besonders die von REGELMANN in den „Württembergischen Jahrbüchern“ mitgetheilten Zahlen. Darnach messen die bunten

*) ALBERTI, Ueberblick üb. d. Trias, S. 93 u. ff.

**) FRAAS, Begleitw. z. Bl. Stuttgart, S. 10 u. 11.

***) BACH, Begleitw. z. Bl. Böblingen, S. 12 u. 13.

†) FRAAS, Jahreshfte d. V. f. vaterl. Naturk. 1861 S. 99.

††) v. QUENSTEDT, Begleitw. z. Bl. Balingen, S. 22.

Mergel (wesentlich Berggypsschichten und Blasensandsteingruppe, z. Th. auch noch die Heldburger Stufe umfassend) in den Löwensteiner Bergen (ebenso im Stromberg) 35 m., bei Rottweil 14,2 m., bei Schweningen 8,6 m. und bei Schleithelm (nach SCHALCH) nur 5,2 m., die Stubensandsteingruppe (fränk. Burgsandstein) in den Löwensteiner Bergen 161 m., im Stromberg 120—140 m., bei Rottweil 7,7 m., Schweningen 5,0 m., im Seebi bei Schleithelm (nach SCHALCH) 2,5 m. Dabei muss besonders hervorgehoben werden, dass nach den württembergischen geognostischen Karten die Stubensandsteingruppe in den östlichen Theilen Württembergs die Stufen des Blasen- und Coburger Bausandsteins und des Burgsandsteins umfasst, in den südlichen und westlichen Gegenden aber nur der obere Burgsandstein als eigentlicher Stubensandstein auftritt und die Gruppe des Stubensandsteins nur vom oberen Semionotensandstein an aufwärts gerechnet wird, mithin die bunten Mergel („rothe Wand“) bei Crailsheim und Ellwangen nur aus der Lehrbergstufe bestehen, im Stromberg, bei Stuttgart und südlich davon, sich aber aus dieser, der Blasensandsteingruppe und dem grösseren Theil der Heldburger Stufe zusammensetzen.

Am südöstlichen Rande des Schwarzwaldes keilen die Sandsteine im oberen Theil des bunten Keupers vollständig aus. Ueber den rothen Mergeln der Berggypsschichten (vgl. I. Jhrg. S. 159) folgen nach SCHALCH *) wenig mächtige, bunte (graue, grüne und rothe) Mergel mit einigen bis über 1 m. messenden, gelblich-grauen, dolomitischen Kalksteinbänken, welche auf der linken Rheinseite (im Canton Aargau) allmählich stärker werden und bei Gansingen in einer 3 m. dicken Bank zahlreiche Versteinerungen, z. Th. dieselben Arten, welche auch in der oberen Lehrbergbank und in der Ochsenbachschicht auftreten, einschliessen. Darüber lagern wieder ein paar Meter bunte Mergel, im nördlichen Theil mit dem Stubensandstein (oberer Burgsandstein), und dann folgt das schwache Bonebed oder sofort der Lias.

Für die Entscheidung der Frage, ob der Gansinger Kalkstein der Lehrberg- oder der Ochsenbachschicht entspricht, bieten die von MÖSCH **) und SCHALCH mitgetheilten Profile keine genügenden Anhaltspunkte. Wie bereits im ersten Jahreshfte S. 159 hervorgehoben wurde, zeigt das Profil von Gansingen grosse Uebereinstimmung mit dem der Lehrbergschicht, sobald man von den tieferen und höheren Schichten absieht. Vergleicht man jedoch die übrigen Profile und die Entwicklung des Keupers im südlichen Württemberg damit, so wird es sehr wahrscheinlich, dass hier wie dort diese dolomitischen Kalkstein- und Steinmergelbänke der Heldburger Stufe angehören und der Gansinger Kalkstein mehr der Ochsenbach- als der Lehrbergschicht entspricht. Auch gleicht das Gestein von Gansingen mehr dem der Muschelbank vom Stromberg als dem der Lehrbergschicht.

In ähnlicher Weise wie gegen Süden verschwächt und ändert sich die Stufe des Burgsandsteins auch gegen Westen. Im Eichelberge südlich von Seinsheim in Baden besitzt sie noch grosse Mächtigkeit und besteht nach den Schilderungen von BENECKE und COHEN ***) vorwiegend aus bunten Mergeln, Steinmergeln und einer Sandsteinbildung, welch' letztere auch auf der geogn. Karte der Umgebung

*) SCHALCH, a. a. O. S. 90.

**) MÖSCH, Der Aargauer Jura 1867, S. 37.

***) BENECKE und COHEN, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, S. 448.

von Heidelberg dargestellt wurde. Dieselbe entspricht wohl vorwiegend dem oberen Semionotensandstein, doch kommt hier vielleicht auch der obere Burgsandstein noch in schwachen Bänken vor.

In der Gegend von Wiesloch in Baden ist die Stufe ebenfalls noch mächtig entwickelt. Ueber dem aus zwei bis 0,6 m. dicken Bänken bestehenden Coburger Bausandstein (vgl. Pf. LVIII S. 41) folgen zunächst 0,5—1 m. rothbraune Mergel und dann vorwiegend graue Mergel mit vielen hellgrauen und braungrauen Steinmergelbänken von 5—20 cm. Dicke; etwa 6 m. über dem Sandstein ist ein bröcklicher, etwas schieferiger Steinmergel sogar gegen 0,6 m. stark. Ueber diesen Schichten, welche zusammen gegen 10 m. messen, lagern etwa 5 m. graue, zerfallene Mergel und Mergelbreccien, dem Gypshorizont der Heldburger Stufe im nördlichen Franken (Profil LX 72—74, LXVII Nr. 24) entsprechend, und darüber in buntem Wechsel graue, rothbraune und violette Mergel mit zahlreichen, 5—20 cm. starken, hellgrauen, z. Th. knolligen Steinmergelbänken in einer Mächtigkeit von 20—25 m. Ueber diesen folgt in zwei oder drei bis 1,5 m. starken Bänken der obere Semionotensandstein, welcher wieder von 20—25 m. mächtigen bunten Mergeln bedeckt wird. Einen guten Aufschluss durch diese Schichten gewährt der von dem Orte Rothenberg nach der Ruine emporführende Hohlweg.

LXVIII. Profil Rothenberg.

	Meter,
1. Weisser und gelber rhätischer Sandstein, das Plateau hinter der Ruine bildend (oben).	
2. Graue, feinsandige Lettenschiefer	2
3. Braungrauer, schieferiger, thoniger, glimmerhaltiger, feinkörniger Sandstein in mehreren schwachen Bänken, oben eine 0,13 m. dicke, festere Bank, mit Zwischenlagen von grauem Mergel	0,45— 0,50
4. Graue, stark zersetzte Mergel	0,5— 1
5. Violette Mergel mit festen, hellvioletten Mergelknollen, von vielen, gelbbraunen Kalkspathleisten und Mergelschlacken durchtrümmert, am Melsbacher Buckel auch mit gelbbraunen, bis 0,2 m. dicken, kalkigen Dolomitbänken	12
6. Violette Mergel mit knolligen Steinmergellagen, hier schlecht aufgeschlossen . .	9
7. Graue Mergel	1,0
8. Grünlichgrauer, feinkörniger, schieferiger Sandstein	0,30— 0,35
9. Blaugraue und violette Mergel	1,5
10. Weicher, braungrauer, feinkörniger, glimmerreicher, schieferiger Sandstein in 0,1—0,3 m. dicken Bänken, dicht hinter der Ruine anstehend, die obere Bank, 0,10—0,12 m. stark, ist grünlichgrau, hart, quarzitisches und enthält in einzelnen breccienartigen Lagen reichlich Knochenreste und Fischschuppen (oberer Semionotensandstein)	1,0 — 1,3
11. Blaugraue, feinsandige, glimmerhaltige Mergel	0,2 — 0,5
12. Violettrothe und violette Mergel, hier schlecht aufgeschlossen, bei Rauenberg mit viel Mergelschlacken	6 — 7
13. Dünnes, quarzitisches Sandsteinbänkchen; bei Rauenberg ein 0,31 m. dicker, harter, quarzitischer Sandstein in drei Bänken, die mittlere, bis 0,20 m. dick, mit Fischschuppen, von 0,3 m. blaugrauen, schieferigen Mergeln überlagert (gehört noch zum oberen Semionotensandstein)	0,01
14. Violette Mergel	0,5
15. Violettrothe, in Schmitzen auch blaugraue, feste Mergel	1,5
16. Grauer, feinsandiger Steinmergel	0,14
17. Violettrothe und blaugraue Mergel	3
18. Grauer und braungrauer, knolliger Steinmergel	0,15
19. Violettrothe und rothbraune Mergel, im unteren Theil mit Steinmergelknollen . .	3

	Meter.
20. Hellgrauer, hellbrauner und auch violetter, bröcklicher Steinmergel	0,10—0,20
21. Violettrothe Mergel	0,65—0,7
22. Violettrothe und blaugraue Mergel mit zahlreichen (etwa 8—10), 2—8 cm. dicken, grauen, bröcklichen Steinmergelbänken	0,75
23. Violette und graue Mergel ohne Steinmergelbänke	1,0
24. Wie Nr. 22	0,75—0,8
25. Graue, feste Steinmergelbank	0,16
26. Violettrothe, oben auch blaugraue Mergel	1,0
27. Zahlreiche, dicht aufeinander liegende, hellgraue Steinmergelbänke mit grauen Mergelzwischenlagen	0,5
28. Violettrothe Mergel	0,15—0,18
29. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel	0,13
30. Violettrothe Mergel	2,2
31. Blaugraue Mergel mit ein paar grauen, knolligen Steinmergelbänken	0,60
32. Hellgraue, feste Steinmergelbank	0,12
33. Blaugraue Mergel	1,1 —1,2
34. Hellgraue Steinmergelbank	0,09
35. Blaugraue Mergel	0,8
36. Grauer, knolliger, bröcklicher Steinmergel, nach unten zu in die Mergel übergehend	0,20
37. Blaugrauer Mergel mit einzelnen, bis 5 cm. starken Steinmergelbänkchen	1,0
38. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel	0,26
39. Blaugraue und violette Mergel	1,0
40. Braungrauer, glimmerhaltiger, schieferiger Sandstein, bei Rauenberg bis 0,7 m. stark, hier nur	0,1
41. Blaugraue, feinsandige Mergelschiefer	0,25
42. Violettrothe Mergel	0,5
43. Blaugraue und braungraue, stark zersetzte, zellige Mergel mit vielen secundär gebildeten Kalkspathadern (Gypshorizont der Heldburger Stufe) gegen	5

Vergleicht man dieses Profil mit dem vom Stromberg (S. 63), so ergibt sich, dass sich entsprechen: Nr. 45 hier und Nr. 24 in Pf. LXVII, Nr. 14—39 bei Rothenberg (21 m.), und Nr. 22—23 im Stromberg (26 m.), Nr. 13 etwa Nr. 21, Nr. 11—12 (6—7 m.) etwa Nr. 20 (15 m.), Nr. 8—10 (2 m.) ziemlich genau Nr. 19 (4—8 m.). Von den höheren Schichten dürfte Nr. 6 bei Rothenberg den oberen Theil der Heldburger Stufe mit der hier fehlenden Ochsenbachschicht und vielleicht die ganze Abtheilung der dolomitischen Arkose umfassen. Da jedoch der obere Burgsandstein bei Wiesloch schon gänzlich fehlt, so muss es unentschieden bleiben, ob die vorwiegend violetten Mergel in Nr. 5 den Zandclodolletten oder z. Th. auch noch der dolomitischen Arkose entsprechen. Die Letten und Sandsteine in Nr. 2 und 3 gehören jedenfalls schon zum Rhät.

Nach den Angaben von BENECKE und COHEN*) kommt bei Wiesloch in dieser Schichtenreihe ziemlich tief unten eine oolithische Steinmergelbank mit vielen Versteinerungen vor, welche dieselben mit der oolithischen Steinmergelbank über der Muschelbank von Ochsenbach parallelisiren. Ich habe diese Schicht hier leider nicht gefunden; wenn sie aber ziemlich tief unten, also in der Nähe des Coburger Bausandsteins (jedoch über diesem) auftreten soll, so liegt sie jedenfalls unter dem oberen Semionotensandstein, kann also nicht der Ochsenbachschicht äquivalent sein, sondern stellt einen neuen, versteinungsreichen Horizont dar, der sich in Elsass-Lothringen noch weiter verbreitet.

*) BENECKE und COHEN, Geogn. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, S. 451 u. 455.

In der Rheinpfalz, bei Albersweiler und Siebeldingen, ist die dem fränkischen Burgsandstein entsprechende Schichtenreihe vollständig entwickelt, aber nur schlecht aufgeschlossen. Ihre Ausbildung weicht von der in Elsass-Lothringen so wenig ab, dass wir gleich zur Besprechung der letzteren übergehen können. Ein guter Aufschluss bietet sich hier, wie BENECKE*) bereits angegeben hat, bei Harprich unfern Mörchingen an dem Fahrwege auf die Höhe nördlich des Ortes, sowie in benachbarten Wasserrissen.

LXIX. Profil Harprich.

	Meter.
1. Gelbbrauner, feinkörniger, rhätischer Sandstein (oben)	1
2. Graue Letten und Mergel	2
3. Dunkelgraue und violette Mergelschiefer mit schwachen Steinmergelbänken und dünnen, schieferigen, quarzitäen Sandsteinbänkchen	0,12
4. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel, oben mit einer 0,08 m. dicken, festen, hellvioletten Mergellage	1
5. Graue und braungraue Mergel	0,4
6. Braungrauer, schieferiger, glimmerhaltiger, weicher Sandstein in bis 10 cm. dicken Bänkchen (oberer Semionotensandstein)	3
7. Graue Mergel	0,2
8. Sandsteinbank wie Nr. 6	1,0
9. Graue und violette Mergel	0,3
10. Hellgrauer, sandiger, fester Mergel und bröcklicher Steinmergel	3
11. Violette, rothbraune und hellgraue Mergel mit einzelnen Steinmergelknöllchen	3 — 4
12. Graue Mergel mit wenig Steinmergelknöllchen	0,6
13. Rothbraune Mergel mit zahlreichen knolligen Steinmergellagen	0,2
14. Hellgrauer, fester, knollig abgesonderter Steinmergel	3
15. Rothbraune und hellgraue Mergel	0,15
16. Dunkelgraue Mergel	0,9
17. Hellbraungrauer bis weisser, fester Mergel und Steinmergel	0,35— 0,40
18. Hellgrauer, fester, dolomitischer Steinmergel, in zwei Bänken abgesondert, welche an ihren Trennungsfächen conglomeratische Beschaffenheit zeigen und Versteinerungen einschliessen	0,1 — 0,3
19. Graue, schieferige Mergel mit dünnen ($\frac{1}{2}$ —1 cm. dicken), wulstigen, dolomitischen Sandsteinbänkchen, welche auf ihrer Unterseite nicht selten würfelförmige Steinsalzpsedomorphosen zeigen	1,3
20. Blaugraue und dunkelgraue Mergelschiefer mit einzelnen festeren Mergellagen	0,6 — 0,7
21. Mehrere, bis 0,12 m. dicke, hellgraue Steinmergelbänke, auf den Schichtflächen nicht selten reich an Glaukonit, mit grauen Mergelzwischenlagen	0,9
22. Graue Mergel	2
23. Graue Mergel mit zahlreichen Steinmergelbänken	0,6
24. Rothbraune Mergel	0,4
25. Graue und rothbraune Mergel	0,15— 0,2
26. Hellgrauer bis weisser, fester oder lockerer Mergel	0,2
27. Blaugraue Mergelschiefer (Horizont des Coburger Bausandsteins)	0,2
28. Hellgrauer, fester Mergel	0,6
29. Dunkelgraue und violette Mergel	0,05
30. Rothbraune Mergel	0 — 0,03
31. Grobkörniger Sandstein (Quarzbrecce), aus porösen Quarzkrystallen bestehend, in flachen Knollen, von grüngrauen Letten umgeben	1,0
32. Rothbraune und oben auch violette Mergel	0,06
33. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel (Lehrbergerschicht)	5
34. Rothe Mergel mit rothbraunen, löcherigen, kalkig-dolomitischen Mergelknollen, am Klausberg bei Grosstännchen mit Gypsknollen (Berggypsschichten)	0,3
35. Hellrother Steinmergel, knollig bis	

*) BENECKE, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abh. z. geol. Specialk. I. Bd. S. 644.

36. Rothe Mergel, am Etang de Mutsch mit hellgrauen Mergelstreifen und grünlich-grauen, feinsandigen Bänken mit Steinsalzseudomorphosen (Berggypsschichten) im Untergrund.

Vergleicht man dieses Profil mit dem von Rothenberg (LXVIII S. 67) und von Malschenberg (LVIII S. 41) bei Wiesloch, so ergibt sich, dass die Schichten Nr. 27—32 die Stufe des Blasen- und Coburger Bausandsteins darstellen; die bunten Mergel und zahlreichen Steinmergelbänke Nr. 21—26 (circa 4 m.) entsprechen etwa den unteren 10 m. mächtigen Schichten der Heldburger Stufe bei Malschenberg, die grauen Mergel Nr. 20 (1,3 m.) dem Gypshorizont (Nr. 43 bei Rothenberg), die Schicht Nr. 19 dem Sandstein unter Nr. 40 bei Rothenberg, und der petrefactenführende Steinmergel Nr. 18 könnte vielleicht mit den Steinmergelreichen Lagen unter Nr. 36—38 gleichalterig sein. Die höheren Schichten, vorwiegend violettrothe und graue Mergel und graue Steinmergel, von Nr. 9—17 (13 m.) gleichen ausserordentlich den Gesteinen unter Nr. 14—35 bei Rothenberg (18—19 m.) und ebenso könnten sich die Schichten des oberen Semionotensandsteins, Nr. 8 und 13, Nr. 7 und 12, Nr. 6 und 8—10 entsprechen. Die noch höheren Schichten des bunten Keupers, (Nr. 3—5 = 3 m.), zeigen sich dagegen im Vergleich zu den entsprechenden Lagen bei Rothenberg (Nr. 4—7 = 23 m.) ausserordentlich reducirt.

Obschon zugegeben werden muss, dass eine so weitgehende Vergleichung zweier Profile aus so entfernten Gegenden, wie die vorliegenden, immer etwas gewagt erscheint, besonders wenn Versteinerungen, welche die einzelnen correspondirenden Schichten charakterisiren könnten, fehlen oder sich nur auf eine Lage beschränken, so ist die Uebereinstimmung unter Berücksichtigung der Mächtigkeitsabnahme, welche in jeder der einzelnen aufgeführten Gruppen zu beobachten ist, doch eine sehr auffallende. Sowohl die Farbe als die Beschaffenheit der Mergel, Steinmergel und Sandsteine ist fast in allen übereinstimmenden Lagen die gleiche. Dabei zeigt die ganze Stufe in Elsass-Lothringen eine ausserordentlich regelmässige Schichtung, und gegen den Rhein und das Unterelsass zu sowie in der Rheinpfalz wird die Mächtigkeit der Schichten grösser, sodass sie sich allmählich derjenigen der Gegend von Wiesloch nähert. Ein kleines Profil an der Strasse von Wörth nach Elsasshausen, dicht beim Denkmal der dritten Armee, kann dies leicht zeigen:

LXX. Profil Elsasshausen.	Meter.
1. Rothbraune, violette und hellgraue Mergel (oben) noch aufgeschlossen (LXIX 15.)	2
2. Hellgraue, feste Mergel (LXIX 17.)	1
3. Hellgrauer bis braungrauer, fester Steinmergel mit zahlreichen Steinkernen einer <i>Corbula</i> -ähnlichen Muschel, beim Denkmal des 46. Regiments in gleicher Ausbildung und 0,3 m. stark, hier (LXIX 18.)	0,06—0,1
4. Hellbräunlicher, dünnschieferiger, dolomitischer Sandstein mit zahlreichen, gut erhaltenen Steinsalzabdrücken (LXVIII 40, LXIX 19.)	0,15
5. Graue Mergel mit dünnen, dolomitischen Sandsteinbänken (LXIX 19, 20 z. Thl.)	1
6. Hellgraue Mergel (Gypshorizont), in Nr. 5 übergehend	1
7. Graue und rothbraune Mergel mit zahlreichen Steinmergelbänken (LXIX 21—26), schlecht aufgeschlossen, etwa	10
8. Violette und rothbraune Mergel (Blasensandstein- und Berggypsschichten) im Untergrund.	

Die Muschelbank (LXX 3, LXIX 18), deren Verbreitung in Elsass-Lothringen BENECKE*) bereits hervorhebt, findet sich mit der gleichen Versteinerung

*) BENECKE, a. a. O. S. 653.

und ebenfalls eine kleine Terrasse bildend auch bei Albersweiler in der Rheinpfalz. Ausser derselben tritt in Elsass-Lothringen noch eine meist oolithische Steinmergelbank mit Zweischalern und Gasteropoden auf, welche nach BENECKE etwas unterhalb der Muschelbank zu liegen scheint. Ich fand sie bei Ballbronn in geringer Höhe über den rothen Mergel der Berggypsschichten anstehend und südlich von Flexburg über dem Hauptsteinmergel in lose herumliegenden Brocken, welche eine Muschel einschliessen, die in Form und Grösse dem *Trigonodus keuperinus* BERG. gleicht. Diese oolithische Steinmergelbank ist wahrscheinlich dieselbe, welche auch bei Wiesloch in den unteren Lagen der Heldburger Stufe auftritt, so dass die höherliegende Muschelbank im Vergleich mit der Lehrberg- und Ochsenbachschicht einen weiteren (vierten) versteinierungsführenden Horizont im oberen Theil des bunten Keupers darstellt. Besonders bemerkenswerth ist für die beiden Petrefactenbänke Elsass-Lothringens noch, dass *Avicula gansingensis* ALB. darin zu fehlen scheint.

Aus den vorstehenden Vergleichen ergibt sich ferner, dass die oberen Steinmergel oder dolomie superieure und die oberen Mergel in Elsass-Lothringen der Heldburger Stufe und damit auch dem unteren Burgsandstein in Franken entsprechen.

Für den oberen bunten Keuper Luxemburgs hat BLANKENHORN*) nach Aufschlüssen bei Echternach a. d. Sauer ein detaillirtes Profil veröffentlicht, welches die Untersuchungen von BENECKE**) wesentlich ergänzt. In diesem Profil folgen über 3—4 m. Schilfsandstein zunächst 1,10 m. blutrothe Mergel, welche BLANKENHORN als alleinige Vertreter der in Lothringen noch bis über 20 m. mächtigen Berggypsschichten betrachtet. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die überlagernden 8 m. rothen und grauen Mergel mit ockergelben Dolomitbänken auch noch ganz oder grösstentheils hierzu gehören. Dann folgen 17 m. graue Mergel, im unteren Theil noch mit Steinsalzpsedomorphosen, in der Mitte mit Fasergypsadern; wahrscheinlich ist auch der im Innern des Berges noch reichlicher vorhandene Gyps die Ursache der verhältnissmässig grossen Mächtigkeit dieser Mergel. Derselbe würde wieder dem Gyps der Heldburger Stufe im nördlichen Franken entsprechen. Die beiden darüberlagernden Steinmergelbänke mit Versteinierungen parallelisirt BLANKENHORN mit der Muschelbank in Elsass-Lothringen, und ich glaube ebenfalls, dass sie dieser (Profil LXIX 18, LXX 3) ziemlich genau entsprechen. Darüber finden sich wieder graue, rothe und grüne Mergel mit zahlreichen Steinmergelbänken in einer Mächtigkeit von 28,4 m., welche mit den sehr ähnlichen, 20 m. messenden Schichten von Harprich (Nr. 3—17) gut übereinstimmen.

Nach den Angaben von BENECKE***) kommt hier an benachbarten Stellen auch die oolithische Steinmergelbank, circa 8 m. über dem Schilfsandstein (wahrscheinlich doch noch in den grauen Mergeln) vor, also ziemlich genau in demselben Horizont, in dem sie in Elsass-Lothringen auftritt.

Mit grosser Genauigkeit hat BLANKENHORN †) die Trias am Nordrande der Eifel untersucht und für die obere Abtheilung des bunten Keupers, den Steinmergelkeuper, zwei detaillirte Profile gegeben, in welchen er mehrere Stein-

*) BLANKENHORN, Die Trias am Nordrande der Eifel, Abh. z. geolog. Specialk. v. Preussen. VI. Bd. 2. Heft S. 131.

**) BENECKE, a. a. O. S. 691.

***) BENECKE, a. a. O. S. 695.

†) BLANKENHORN, a. a. O. S. 135.

mergel mit Versteinerungen aufführt. Vergleichen wir diese Profile mit den hier mitgetheilten, so dürften sich wieder entsprechen: die Schichten a mit den darunter lagernden (bis zum Salzkeuper) den Bänken in Profil LXX 7, LXIX 21—27, LXVII 25, XLVIII 2—17), die 1,50 m. kalkspathreichen Mergel darüber den Gypsmergeln der Heldburger Stufe (LXIX 20, LXVIII 45, LXVII 24, LX 72—74), die Schicht b (dünnschieferiger, kalkiger Sandstein mit Steinsalzpseudomorphosen) dem ähnlichen Gestein unter LXIX 19, LXX 4, LXVIII 40, die Steinmergelbänke c und d denen unter LXX 3 und LXIX 18. Darüber folgen dann circa 8 m. Mergel mit zahlreichen Steinmergelbänken, welche z. Th. oolithische Beschaffenheit besitzen und viele Versteinerungen einschliessen. Besonders bemerkenswerth ist, dass *Avicula gansingensis* v. ALB., ebenso wie die Gasteropoden *Amauropsis arenacea* FRAAS, *Turbonilla gansingensis* v. ALB. und *Natica turbilina* v. MÜNST., sowie die *Corbula* in den oberen Bänken (i und l) am häufigsten sind, da dieselben mit einer, wie es scheint, hier fehlenden *Anoplophora* in der Muschelbank vom Stromberg ebenfalls in grosser Zahl vorkommen. Dadurch wird es, bei der ausserdem übereinstimmenden Lagerung in der Schichtenfolge, fast zweifellos, dass diese oberen Steinmergelbänke mit der Ochsenbachschicht gleichalterig sind. In allen tieferen, petrefactenführenden Schichten, auch in der oberen Lehrbergbank von Sugenheim in Mittelfranken, ist die *Avicula gansingensis* selten oder fehlt ganz.

Zu erwähnen ist ferner, dass die bunte, besonders rothe und violette Färbung, welche die Mergel des Steinmergelkeupers in Lothringen und Luxemburg auszeichnet und ihnen den Namen „marnes irisées“ gegeben hat, hier fehlt und die Mergel durchweg grau oder grüngrau erscheinen, ähnlich wie im nördlichen Westfalen und im Teutoburger Wald. Da hier auch der Schilfsandstein fehlt, so ist die obere Grenze des unteren Gypskeupers nicht scharf zu ziehen und wäre es immerhin möglich, dass die obersten Lagen des Salzkeupers in der Abgrenzung von BLANKENHORN noch zu den Berggypsschichten gehören. Jedenfalls entspricht der Steinmergelkeuper seiner Profile ziemlich ausschliesslich der Heldburger Stufe in Franken, während die Abtheilung der dolomitischen Arkose, des oberen Burgsandsteins und die Zancledonletten nicht mehr entwickelt sind.

In gleicher Weise zeigt sich die Heldburger Stufe auch in Norddeutschland als Steinmergelkeuper entwickelt, worüber später noch weitere Mittheilungen folgen werden.

8. Stufe der rothen Lettenschiefer mit *Zancledon laevis*.

Ueber der meist ziemlich ausgedehnten Terrasse des oberen Burgsandsteins erheben sich in Franken wieder steil ansteigende Höhen, welche von dem rhätischen Sandsteine gekrönt werden und an ihren Gehängen da, wo sie nicht bewaldet sind, schon von weitem die rothe Färbung der sie aufbauenden Lettenschiefer erkennen lassen. Die rothen Letten bilden auch das weitaus vorwiegende Gestein dieser Stufe, dem dolomitische Kalksteine und Sandsteine nur untergeordnet eingelagert sind.

Die Letten sind häufig völlig frei von Carbonaten, besonders in der randlichen Keuperzone, innerhalb welcher sie nicht selten kleine und bis $\frac{1}{2}$ cm. grosse rundliche Quarzkörner einschliessen. Daneben finden sich in mikroskopischer Grösse wieder Kryställchen und Körner von Zirkon, Rutil, Turmalin, Granat und

etwas Stauolith. In der mittleren Keuperzone sind sie carbonathaltig und gehen, besonders in Württemberg, auch in dolomitische Mergel über. Sie enthalten meist in grosser Menge kleine, nuss- bis faustgrosse, rundliche Knollen von gelblich-grauem, oft manganfleckigem, dolomitischem Mergel oder kalkigem Dolomit, welche nur in den Gebieten nahe der alten Küste gänzlich fehlen, in der Gegend von Bayreuth, Nürnberg und Gunzenhausen aber schon reichlich vorkommen und in der mittleren Keuperzone, besonders in Württemberg, in solcher Menge auftreten, dass die Stufe dort den Namen „Knollenmergel“ führt.

Im nördlichen Franken sind die Mergelknollen ebenfalls sehr reichlich entwickelt und bilden durch Zusammenlagerung knollige Steinmergelbänke, neben denen auch noch bis 4 m. mächtige Bänke von hellgelblichgrauem, dolomitischem Kalkstein auftreten. Im Baunachthale, in der Gegend von Altenstein und Ebern, erscheint ungefähr im mittleren Theil der Stufe eine solche Bank als weitvorspringender, terrassenartig ausgedehnter Horizont. Weiter südlich, etwa von Bamberg an, kommen zwischen den Letten nur noch schwache, plattig geschichtete, dolomitische Kalksteinbänke vor, welche im Bereich der randlichen Keuperzone, namentlich in der Gegend von Nürnberg und Gunzenhausen häufig sehr reichlich bis $\frac{1}{2}$ cm. grosse Quarzkörner enthalten und in dolomitischen, grobkörnigen Sandstein übergehen. Schwache, steinmergelartige Bänke sind zuweilen auch violett geflammt.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist eine meist nicht über 0,3 m. mächtige Bank von breccienartigem, dolomitischem Kalkstein oder kalkigem Sandstein, welche ebenfalls im mittleren Theil der Stufe auftritt und sich dadurch auszeichnet, dass sie reichlich Knochen- und kohlige Holzreste, sowie Kupfererze, Eisenkies und blätterigen Schwerspath einschliesst. In dieser Schicht wurden in einem Eisenbahneinschnitte bei Lauf Knochen- und Kieferfragmente von Sauriern gefunden*) und ihr entstammen wohl auch die glänzend schwarzen, mit Schwerspath erfüllten Saurierknochen, welche in einem Brunnenschachte bei Altenstein gefunden und von v. SANDBERGER**) beschrieben wurden. Dieselben gehören nicht zu *Zanclodon*, sondern erinnern an *Belodon*. In den die Bank begleitenden Letten und Mergeln findet man zuweilen Adern von faserigem Kalkspath (Gunzenhausen) und von bläulichem Coelestin (Eckartshausen).

Hie und da kommen in den Letten eingelagert auch bis zu 1 m. mächtige Bänke von weissem, meist lockerem, fein- bis grobkörnigem Sandstein vor, welche meist rasch wieder auskeilen und keinen bestimmten Horizont einhalten. Man beobachtet solche z. B. zwischen Pfaffendorf und Altenstein, im grossen Hassberg bei Leinach, bei Eckartshausen (vgl. Profil LXXI), bei Gunzenhausen und an vielen andern Orten. Besonders häufig erscheinen sie im unteren Theil der Stufe nahe dem oberen Burgsandstein und zeigen damit den allmählichen Uebergang der beiden Stufen in einander an.

Nach dieser Zusammensetzung gestaltet sich auch die specielle Gliederung der Zanclodonletten ziemlich einfach. Einige Profile aus verschiedenen Theilen Frankens können dieselbe noch näher erläutern.

*) v. GÜMBEL, Erläuterungen z. d. Blatte Bamberg d. geogn. K. v. Bayern. S. 14.

**) v. SANDBERGER, Bemerkungen über die Grenzregion zwischen Keuper und Lias in Unterfranken. Separat-Abdr. aus d. Sitzungsber. d. Würzb. Physik. med. Gesellsch. 1884, S. 2.

LXXI. Profil Eckartshausen A.

An der Strasse von Eckartshausen nach Pfaffendorf in den Hassbergen.

	Meter.
1. Vorwiegend grobkörniger, weisser bis gelbbrauner rhätischer Sandstein, am Sandberg oben, gegen	20
2. Rothbraune Letten, schlecht aufgeschlossen, mit schwachen, knolligen Dolomitlagen, circa.	20
3. Hellgrauer und gelblichbrauner, meist gefleckter, knollig abgesonderter, kalkiger Dolomit, eine feste Bank bildend, aber nach oben und unten von den Mergeln nicht scharf abgegrenzt	1
4. Graue und rothbraune Mergel, mit vereinzelt, dünnen Adern von bläulichem, faserigem Coelestin.	0,7
5. Graue, breccien- oder conglomeratartig zusammengesetzte kalkige Dolomitbank mit vielen blaugefärbten Knochen- und schwarzen kohligen Pflanzenresten.	0,12
6. Rothbraune Mergel	0,5
7. Knollige Dolomitbank, wie Nr. 3	1
8. Rothbraune Mergel	3
9. Wie Nr. 3	1,2
10. Rothbraune und violette Letten und Mergel	3,5
11. Gelblichgraue, kleinknollige Dolomitbank, 0,15 m. dick, oben und unten von je 0,25 m. hellgrauen Mergeln umgeben, zusammen	0,65
12. Rothbraune Letten und Mergel	12
13. Hellgraue, Steinmergel-artige Dolomitbank	0,2
14. Rothbraune und violette Mergel.	2
15. Fein- bis mittelkörniger Sandstein im Untergrund.	

Kaum 1 Km. von diesem Aufschlusse entfernt zeigt sich hinter der Kirche von Eckartshausen folgendes Profil, welches das vorstehende nach unten ergänzt.

LXXII. Profil Eckartshausen B.

	Meter.
1. Rothbraune Letten und Mergel mit grauen Dolomitknollen, von Schutt überdeckt (oben)	0,1
2. Grobkörnige Sandsteinbank	1
3. Rothbraune Letten	0,15
4. Hellgrauer und violett geflammter Steinmergel (LXXI 13).	2
5. Graue und violette Letten und Mergel.	0,5
6. Mittel- bis grobkörniger, weisser Sandstein (LXXI 15)	4
7. Rothbraune und violette Letten und Mergel	10
8. Weisser, vorwiegend mittelkörniger Sandstein (oberer Burgsandstein) im Untergrund, über	50

Gesamte Mächtigkeit der Zanelodonschichten in Profil LXXI und LXXII 50

Südlich von Bayreuth, bei Destuben und Heinersberg zeigt sich folgendes

Profil:

LXXIII. Profil Heinersberg bei Bayreuth.

	Meter.
1. Weisser und gelbbrauner, fein- bis grobkörniger rhätischer Sandstein (oben), an benachbarten Orten gegen	20
2. Rothe Letten	11 — 12
3. Rothe und graue Letten und Mergel mit vielen kleinen, durchschnittlich 5 cm. grossen Knollen von hellgrauem und gelblichgrauem Dolomit und festem, dolomitischem Mergel	0,3
4. Rothbraune Letten	15 — 17
5. Wie Nr. 3.	0,5
6. Rothbraune Letten.	10 — 12
7. Wie Nr. 3.	0,3
8. Rothbraune Letten.	1
9. Eine Bank von kleinen, durch Mergel getrennten, hellgrauen Dolomitknollen	0,8
10. Rothbraune Letten	5

Gesamte Mächtigkeit der Zanelodonschichten 44 — 49

	Meter.
11. Vorwiegend weisser, mittel- bis grobkörniger Sandstein (oberer Burgsandstein), wird an benachbarten Orten als Stubensand gegraben	15
12. Rothbraune Letten	6
13. Hellbrauner, lockerer, mittelkörniger Sandstein	1
14. Hellgrauer, knolliger Dolomit	0,1
15. Rothbraune Letten	0,5
16. Ein Bänkchen von weissem und bläulichem Hornstein	0,01— 0,04
17. Rothbraune Letten.	5
18. Rothbraune Letten und Sandsteinbänke, ohne Dolomitknollen, schlecht aufgeschlossen	14
19. Hellbrauner, grobkörniger, mürber Sandstein, mit viel buntfarbigem Hornstein, eine breite Terrasse bildend, welche sich gegen Bayreuth zu ausdehnt (Coburger Festungssandstein) (unten), über	10.

Zwischen Gräfensteinberg und Brombach unfern Gunzenhausen ergab sich nachstehende Schichtenfolge.

LXXIV. Profil Gräfensteinberg.

	Meter.
1. Lias, das Plateau bei Gräfensteinberg bildend (oben)	1
2. Rhätischer Sandstein, feinkörnig, grünlichgrau und gelbbraun, hier nur bis .	10
3. Rother Letten und Lehm voll kleiner, 0,01—0,1 m. grosser, weisser bis gelbgrauer Dolomitknollen, häufig mit kleinen Kalkspathdrusen	10
4. Gelbbrauner bis tiefbrauner, manganreicher, breccienartiger, dolomitischer Sandstein in schwachen Bänken, mit 1—3 mm. grossen Quarzkörnern, eine deutliche Terrasse bildend	0,5
5. Rothbraune Letten voll kleiner, gelblichgrauer Dolomitknollen	7
6. Weisser bis hellrother, dolomitischer Breccienkalk, eine feste Bank bildend. . .	0,15
7. Rothbraune Letten mit gelblichgrauen Dolomitknollen und dünnen, dolomitischen Bänkchen voll grosser Quarzkörner.	2
8. Rother Letten und Lehm mit wenig Dolomitknöllchen	9
9. Hellbrauner, grobkörniger, fester, geröllführender Burgsandstein, die oberen Lagen (5 m.) zu Bausteinen brauchbar, bis Brombach über	30

Gesamnte Mächtigkeit der Zanclodonschichten . 28 —30

Die Mächtigkeit der Stufe des *Zancloclon* ist im grössten Theil des nord-bayerischen Keupergebietes eine sehr bedeutende. Sie beträgt in den nördlichen Hassbergen durchschnittlich 40—50 m. und nur gegen Coburg zu sinkt sie auf etwa 30 m. Bei Bamberg, an der Neureuth und Altenburg, misst sie 50 m. und darüber und behält diese Mächtigkeit in ihrem südlichen Fortstreichen durch die Gegend von Erlangen und Nürnberg bei. Eine besonders grosse oberflächliche Verbreitung und Mächtigkeit besitzt sie in der Umgegend von Altdorf, Feucht, Pyrbaum, Allersberg und Hilpoltstein, südlich von Nürnberg. Westlich der Rezat und Rednitz ist die Mächtigkeit der Zancloclonletten geringer; sie beträgt in der Gegend von Gunzenhausen nur 20—30 m. und zwischen Wassertrüdingen und Oettingen sinkt sie selbst bis auf 10 m., steigt in der Dinkelbühler Gegend aber wieder auf 20—30 m.

In Oberfranken ist die Mächtigkeit der Stufe überall noch sehr bedeutend, sie beträgt durchschnittlich 40—50 m. In der Oberpfalz nimmt sie allmählich ab; bei Gebenbach, zwischen Hirschau und Hahnbach und in dem ganzen Zuge des Keupers von da gegen Vilseck und Sulzbach messen die rothen Letten noch 30—40 m., weiter südlich treten sie aber immer mehr zurück. Man beobachtet sie in schwachen Lagen noch bei Nabsieghofen und Göggelbach westlich von Schwandorf und bei Bruck nördlich von Nittenau, zum Theil voll von grossen Quarzkörnern und eingeschlossen zwischen grobkörnigen, lockeren Sandsteinen welche hier, nahe der alten Küste, die Stufe zu vertreten scheinen. Bei Taxöldern

und Pingarten nördlich von Bodenwöhr fehlen rothe Letten in dieser Region gänzlich, so dass der rhätische Sandstein unvermittelt auf dem ihm ähnlichen Sandstein des bunten Keupers auflagert, und am Eisenberg bei Roding kommen nur Spuren derselben noch vor. Dagegen erscheinen sie nochmals in etwas grösserer Mächtigkeit am Keilberg bei Regensburg in den Schachten, welche zur Gewinnung des unterlagernden Kaolinsandsteins (hier oberer Burgsandstein) angelegt worden sind*).

In den westlichen und mittleren Theilen von Württemberg besteht die Stufe der Zancloclonletten wie im westlichen und nördlichen Franken vorwiegend aus rothen Letten und Mergeln mit vielen gelblichgrauen, festen Mergel- und Dolomitknollen — daher Knollenmergel genannt — und besitzt meist eine Mächtigkeit von 20—30 m., stellenweise soll dieselbe aber auch bis 50 m. (im Stromberg, bei Böblingen) steigen.

Im südlichen Württemberg erscheinen die Mergel mehr bluroth oder violett als roth und besitzen im Gegensatz zu den tieferen Stufen des Keupers noch eine bedeutende Mächtigkeit (30—35 m.); gegen die Schweiz zu nimmt dieselbe aber rasch ab (bei Donaueschingen 12 m., bei Aselfingen im Mutachthal 9 m.) und mit dem Auskeilen des oberen Burgsandsteins lassen sich die Zancloclonmergel von den Mergeln der Abtheilung der dolomitischen Arkose hier ebensowenig mehr trennen wie bei Wiesloch in Baden (vgl. S. 68).

In Württemberg ist die Stufe der oberen rothen Keupermergel besonders durch das Vorkommen von meist blaugefärbten Knochen und Skeletten zweier Riesensaurier, des *Zancloclon laevis* und *Z. crenatus* ausgezeichnet, welche bereits an vielen Orten (Wüstenroth, bei Löwenstein, bei Degerloch, Bebenhausen, Pfrondorf, Balingen, am Steineberg bei Tübingen, bei Dusslingen und Schwenningen) gefunden worden sind.

In der Rheinpfalz beobachtet man bei Siebeldingen dicht unter dem Lias rothe Letten und Mergel von geringer Mächtigkeit, welche vielleicht noch den Zancloclonletten entsprechen, in Elsass-Lothringen und Luxemburg, wie auch in Norddeutschland scheinen sie zu fehlen.

Obere Grenze des bunten Keupers: rhätische Schichten.

Eine eingehende Darstellung der rhätischen Schichten im nördlichen Bayern hat bereits Oberbergdirector v. GÜMBEL**) gegeben, so dass dieselben hier nur in ihrer Abgrenzung zum bunten Keuper und etwas ausführlicher in ihrem Verhalten in der Oberpfalz, zunächst der alten Küste besprochen werden sollen. Für das nördliche Franken hat ausserdem Prof. v. SANDBERGER***) in Bezug auf diese Schichten kurze Mittheilungen veröffentlicht.

Das vorwiegende Gestein des rhätischen Keupers oder Infralias ist im nördlichen Franken, wie fast im ganzen nördlichen Bayern der charakteristische fein- oder grobkörnige, weisse bis gelbbraune, kaolin- und feldspatharme oder -freie

*) v. AMMON, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau 1875, S. 11—12.

**) v. GÜMBEL, über das Knochenbett und die Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe. Sitzungsber. d. k. bayr. Akademie d. Wissenschaften. 1864 I. Bd. pag. 216; ferner in Bavaria. IV. Bd. S. 48.

***) v. SANDBERGER, Bemerkungen über die Grenzregion zwischen Keuper und Lias. Verhandlungen der physik. Gesellschaft zu Würzburg 1881.

Sandstein mit einer geringen Menge quarzitischen Bindemittels, das ihn zu einem sehr geschätzten und wetterbeständigen Baustein macht; die Verwendung des Materials der Brüche am Rauhenberg bei Burgpreppach zum Baue des deutschen Reichstagsgebäudes mag besonders für dessen Güte sprechen. Unter und zwischen dem Sandstein und besonders über ihm beobachtet man noch Lagen von grauen und fast schwarzen Thonen, welche ebenso wie der Sandstein zuweilen kohlige Pflanzenreste und Eisenkies einschliessen.

Eine gewaltige Entwicklung erreicht der rhätische Sandstein besonders im grossen Hassberg, dessen oberen Theil er in dem ganzen Höhenzuge von Eichelsdorf bei Hofheim bis Sulzfeld zusammensetzt. Seine Mächtigkeit beträgt hier 40 m. und darüber. Die untersten Schichten sind grobkörnig und selbst geröllführend, die Hauptmasse des Sandsteins ist aber feinkörnig. Eine Lage desselben ist an der Nassacher Höhe reich an *Cardium cloacinum* v. QUENST. und *Cardinia cf. acuminata*. Auf dem Plateau des grossen Hassberges liegen an mehreren Orten noch graue Thone, welche von Töpfnern verarbeitet werden, und über denselben, an der Nassacher Höhe, in 510 m. Meereshöhe, ein gelbbrauner, feinkörniger, glimmerhaltiger, schieferiger Sandstein, welcher nach freundlichen Bestimmungen von Herrn Bergamtsassessor v. AMMON *Cardinia Listeri* SOW. (*C. laevis* GOLDF.), *Ostrea sublamellosa* DUNK., *Ostrea Rhodani* DUNK., *Astarte pusilla* ANDLER und *Actaeonina (Cylindrobullina v. AMMON) fragilis* DUNK. enthält, also bereits dem untern Lias angehört.

Der feinkörnige rhätische Sandstein findet sich ausserdem vorwiegend am Büchelberg bei Ditterswind und am Rauhenberg bei Burgpreppach. Weiter südöstlich, gegen Bamberg zu, und nordöstlich, im Zeilberg bei Altenstein und bei Ebern ist der Sandstein vorwiegend mittel- bis grobkörnig. Zugleich nimmt die Mächtigkeit der rhätischen Schichten vom grossen Hassberg aus gegen Osten und Südosten bedeutend ab.

Detaillirte Profile für die Gliederung der rhätischen Schichten im nördlichen Franken haben bereits v. GÜMBEL*) von Witzmannsberg (zwischen Sesslach und Coburg) und Ober-Füllbach und v. SANDBERGER**) vom Rauhenberge bei Burgpreppach gegeben. Im grossen Hassberge fanden sich keine grösseren Aufschlüsse, in welchen eine Gliederung der Sandsteinmasse zu erkennen wäre.

In der Gegend von Sesslach und Ebern, besonders auf dem Thonberge bei Gemündan, im Mönchswalde und im Lichtensteiner Forst, sind im oberen Theil der rhätischen Schichten graue Thone sehr verbreitet und erreichen eine Mächtigkeit von 2—7 m.

In der Oberpfalz enthalten die rhätischen Sandsteine meist Kaolin und Feldspath und in der Nähe der alten Küste, in der Bodenwöhrer Bucht, bei Bubach und Schwandorf, am Keilberg bei Regensburg und bei Altenparkstein sind sie in einzelnen Lagen daran so reich, dass es keinem Zweifel unterliegt, dass das Material dieser Sandsteine dem benachbarten Urgebirge entstammt. Dabei zeigen dieselben die sehr bedeutende Mächtigkeit von 30—60 m.; ja in der Bucht von Altenparkstein steigt dieselbe sogar auf über 200 m. Besonders bemerkenswerth ist ferner, dass die Letten und Thone im oberen Theil der rhätischen Schichten hier ähnlich wie in den der westlichen Küste des Keupermeeres (an

*) v. GÜMBEL, a. a. O. S. 230 u. 233.

**) v. SANDBERGER, a. a. O. Sep. S. 3.

den Ardennen) benachbarten Gebieten von Lothringen und Luxemburg eine vorwiegend rothe und rothbraune Färbung besitzen, sowie, dass in einzelnen Lagen kohlige Pflanzenreste in grosser Menge vorkommen, so dass förmliche Kohlenflötze entstehen, auf welche bei Altenparkstein und Pingarten Bergbauversuche gemacht wurden. Die Schichtenfolge wurde in diesem Gebiete der Oberpfalz durch einige detaillirte Profile festgestellt, welche nachstehend mitgetheilt sind.

LXXV. Profil Bubach.

1. Rothbraune, fein- und grobkörnige Sandsteine mit zahlreichen liasischen Versteinerungen, oben, am Kuhberg westlich von Bubach das Plateau bildend.	Meter.
2. Rothe Letten	2
3. Gelbbrauner, in den obern Lagen auch weisser und hellvioletter, feinkörniger Sandstein, z. Thl. zu Bausteinen brauchbar.	6
4. Rother, eisenreicher, thoniger Sandstein	0,15
5. Gelbbrauner, feinkörniger, schieferiger Sandstein	1
6. Hellbräunlicher, sehr grobkörniger, geröllführender, lockerer Sandstein voll Sandeisenerschwarten	1,5
7. Wie Nr. 11, aber eine feste Bank bildend	1
8. Tiefrothbraunes, sandiges Rotheisenerzflötz mit grossen Quarzkörnern	0,15 — 0,18
9. Weisser bis hellbrauner, sehr grobkörniger, fester Sandstein	1,2
10. Weisser und gelbbrauner, fein- bis mittelkörniger Sandstein, theils locker, theils zu Bausandsteinen verwendbar	6 — 7
11. Rothbraune, sandige Letten	0,3
12. Weisser und gelblichbrauner, meist sehr grobkörniger, feldspath- und kaolinreicher, lockerer Sandstein (Stubensand).	4
13. Rothbraune und violette Letten (Zanclodonletten?), schlecht aufgeschlossen	1 — 2
14. Weisser und gelbbrauner, meist lockerer, grobkörniger Sandstein, schlecht aufgeschlossen, bis zur Thalsohle etwa	10.

In ähnlicher Gliederung zeigen sich die rhätischen Schichten einige Kilometer nördlich von Bubach, bei Naabeck. Hier stehen im unteren Theil des Hohlweges weisse und gelbbraune, in einzelnen Lagen manganfleckige, kaolinhaltige, grobkörnige Sandsteine (wahrscheinlich oberer Burgsandstein) an, über denen direct, ohne Zwischenlagen von rothen Letten, die gelbbraunen rhätischen Sandsteine folgen, ebenso wie bei Taxöldern und Pingarten östlich von Schwandorf. Bei Pingarten findet sich im rhätischen Sandstein ein Rotheisenerzflötz (vielleicht dasselbe wie bei Bubach, Nr. 8), welches früher, als noch der Hochofen in Bodenwöhr brannte, abgebaut wurde.

Die Mächtigkeit des rhätischen Sandsteins beträgt bei Taxöldern und Pingarten 20—30 m. und wird von da gegen Roding zu immer grösser. Am Eisenberg bei Roding, woselbst der rhätische Sandstein auf dem Granit auflagert und von diesem begrenzt wird, zeigt sich an einem Fahrwege folgendes Profil:

LXXVI. Profil Roding.

1. Weisser und hellgelbbrauner, vorwiegend fein- bis mittelkörniger Sandstein, einzelne Lagen auch grobkörnig, andere mit Schwarten und Knollen von braunem und rothbraunem Eisensandstein, oben, am Waldrand.	Meter. 20
2. Weisser bis hellbrauner, feinkörniger, glimmerhaltiger, etwas schieferiger Sandstein mit Putzen von aus Eisenkies entstandenem Brauneisen, vielen kohligen Pflanzenresten und schlecht erhaltenen Pflanzenabdrücken, in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen	2,5 — 3
3. Weisser und gelbbrauner, fein- und grobkörniger Sandstein, die gelbbraunen Lagen voll Knauer und Schwarten von sandigem Brauneisenerz, mit Zwischenlagen von weissen bis hellgrauen und violetten, meist sehr weichen, thonigen, feinkörnigen Sandsteinen.	25

	Meter.
4. Rothbraune Letten	0,2
5. Violette, fein- bis grobsandige Letten	1 — 1,5
6. Mürber, sehr grobkörniger Sandstein mit bis 1 cm. grossen, vorwiegend eckigen, nicht abgerollten Quarzkörnern und Knauern von Sandeisenerz	1 — 1,5
7. Violette Letten, wie Nr. 5	1
8. Weisser und gelbbrauner, fein- bis grobkörniger, lockerer Sandstein, in dem flachen Terrain schlecht aufgeschlossen, etwa	9
9. Weisser und gelbbrauner, grobkörniger Sandstein, eine Terrasse bildend.	3 — 4
10. Weisser und violettrother, eisenreicher, grobkörniger Sandstein	1 — 1,5
11. Wie Nr. 9.	2
12. Violettrother und brauner, sehr grobkörniger Sandstein mit kleinen Geröllen	1,5
13. Weisser und gelbbrauner, grobkörniger Sandstein	2
14. Gelbbrauner, grobkörniger Sandstein, noch aufgeschlossen	6

Ob die hier angeführten Sandsteine alle noch zum Rhät, oder in den tieferen Lagen, etwa von Nr. 9 oder Nr. 8 ab schon zum Burgsandstein gehören, so dass die Letten unter 4, 5 und 7 den Zancloclonletten entsprechen würden, lässt sich schwer entscheiden. Die unteren Sandsteine sind grobkörniger und reicher an Feldspath und Kaolin, als die oberen; sie enthalten jedoch in einzelnen Lagen noch ebenso reichlich die Knauer und Schwarten von sandigem Brauneisenerz, welches dem Burgsandstein sonst fehlt, wie die höheren, sicher rhätischen Schichten.

Besonders grobkörnig und sehr reich an Feldspath ist der rhätische Sandstein bei Burk unfern Bodenwöhr. Einzelne Lagen gleichen hier täuschend wieder verfestigtem Granitschutt, so dass man wohl annehmen darf, dass in der Gegend von Nittenau an den Graniten des bayerischen Waldes wieder die einstige Küste des Keupermeeres war, welches hier die Bodenwöhrer Bucht gegen Süden begrenzte.

Sehr deutlich zeigt sich der Einfluss des benachbarten, aus Urgebirge bestehenden Landes auf die Beschaffenheit der Keupersedimente in der Gegend nordöstlich von Parkstein, besonders bei Altenparkstein. Die Schichten sind hier am heutigen Rande des Urgebirges abgebrochen und steil aufgerichtet, so dass ein Hohlweg und tiefeingerissener Graben südlich vom Orte Döltsch (1 km. von Altenparkstein entfernt), dieselben in grosser Mächtigkeit entblösst und ein schönes Profil bietet, in welchem sich zahlreiche kohlehaltige Lagen zeigen. Die Sandsteine besitzen hier in vielen Lagen noch die typische Beschaffenheit der rhätischen, sind weiss, hellbräunlich und gelbbraun, enthalten auch in den feinkörnigen Lagen etwas Kaolin und in den festen Bänken eine geringe Menge kieseligen Bindemittels. Aber die Grösse der Quarzkörner wechselt ausserordentlich. In den feinkörnigen Sandsteinen findet man immer wieder Schmitzen und Streifen oder damit verbunden dicke Bänke voll grober, eckiger Quarzkörner und bis 2 cm. grosser Feldspathe (auch Carlsbader Zwillinge), welche dem Gestein das Aussehen von wieder verfestigtem Granitschutt geben, dem nur der Glimmer fehlt. Einzelne Lagen sind auch reich an Geröllen von weissem und grauem, derbem Quarz, Quarzitschiefer, Muscovitgneiss, Dioritschiefer und einem zweiglimmerigen, ziemlich grosskrystallinen Granit, welcher dem des benachbarten Steinwaldgebirges gleicht, während Bruchstücke des in nächster Nähe anstehenden Schuppengneisses fehlen. Man darf daher annehmen, dass das Keupermeer sich hier noch über den heutigen Rand des Urgebirges bis zu den höher aufragenden Granitbergen (vgl. das Blatt Erbdorf d. geogn. Karte v. Bayern) ausgedehnt hat, die dem Urgebirge auflagernden Sedimente aber später der Erosion anheim gefallen sind.

LXXVII. Profil Döitsch bei Altenparkstein.

Meter.

1. Dunkelgraue Letten, an der Verwerfungsspalte neben dem glimmerreichen, zweiglimmerigen Schuppengneiss, der an der Höhe ansteht, mit 60—70° NO. einfallend	2
2. Weisser und gelbbrauner, feinkörniger Sandstein mit grossen, eckigen Quarzkörnern	0,4
3. Rother, feinkörniger, thoniger, lockerer Sandstein mit vielen 1—2 cm. dicken Sandeisenerzschwarten	4
4. Weisser und gelbbrauner, sehr grober, eckiger Sand mit viel Feldspath (Granitgrus)	0,6
5. Hellrother, thoniger Sandstein, oben mit Sandeisenerzschwarten, im unteren Theil in einzelnen Lagen voll grober eckiger Quarz- und Feldspathkörner	5
6. Gelbbrauner, in Streifen weisser und hellrother, manganfleckiger Sandstein	2
7. Oben hellgrauer und hellrother, in der Mitte weisser, unten rother Sandletten mit mit groben Quarz- und Feldspathkörnern	3
8. Oben violetter, unten rothbrauner, sandiger Letten	0,8
9. Weisser und gelbbrauner, feinkörniger, fester Sandstein mit Sandeisenerzschwarten	2
10. Violetter, sandiger Letten	0,2
11. Weisser, hellvioletter und hellrother, grobkörniger, lockerer Sandstein mit viel Feldspath	8
12. Violette Letten	0,15— 0,6
13. Hellvioletter, lockerer Sandstein mit viel Feldspath und Zwischenlagen von violetterothem Letten	1,8
14. Weisser und hellbrauner, in Bändern auch hellvioletter, lockerer, lettiger Sandstein mit einzelnen Lagen von grober Arkose (Granitgrus)	3,5
15. Intensiv rothbraune Letten und Sandletten, oben mit dünnen, unten mit dickeren Lagen von weissem Sandstein	6
16. Hellgelbbrauner, lockerer Sandstein	0,8
17. Rothbraune Letten, im untern Theil mit einem 0,3 m. starken, grauen Lettenband	1,6
18. Grauer und violetter Sandletten	0,5
19. Weisser, sehr grobkörniger kaolinreicher Sandstein mit kleinen Knollen von weissem Hornstein	0,4
20. Hellbrauner, fein- und grobkörniger, feldspathreicher Sandstein (Granitgrus)	3
21. Oben rothbraune, unten graue und gelbbraune Letten	0,45
22. Weisser und hellbräunlicher, mittel- bis grobkörniger Sandstein mit vielen kleinen Knollen von weissem Hornstein	1,8
23. Dunkelgrauer Sandletten mit feinvertheilten kohligen Pflanzenresten	0,4
24. Wie Nr. 22, aber nur im oberen Theil mit Hornsteinknollen	4
25. Violettgrauer, in Streifen Kohlehaltiger Sandletten	0,8
26. Weisser und gelbbrauner, thoniger, feinkörniger Sandstein	1,2
27. Wie Nr. 25	1,5
28. Hellbräunlicher, kaolinhaltiger, feinkörniger Sandstein	1,0
29. Dunkelbraungraue bis schwarze Letten	1,4
30. Hellbräunlichgrauer und gelbbrauner, feinkörniger Sandstein mit vielen schlecht erhaltenen Pflanzenresten	0,01— 0,04
31. Weisser bis tiefbrauner, grobkörniger Sandstein und Arkose (Granitgrus)	1,5
32. Schwarzer, lettiger Sandstein, mit feinvertheilter Kohle, dazwischen eine auskeilende, bis 0,8 m. starke Lage von hellbraunem, an Kohlenschmitzen reichem Sandstein	0,8 — 1,8
33. Hellbräunlicher, grobkörniger Sandstein mit einzelnen Geröllen und kohligen Lettenschmitzen	1,2 — 0,4
34. Schwarzer, lettiger Sandstein	0,2 — 0,4
35. Weisser und hellbräunlicher, fester, vorwiegend feinkörniger Sandstein, reich an kohligen Pflanzenresten, in einzelnen Lagen auch sehr grobkörnig und geröllführend	1,8 — 2,2
36. Schwarzer, kohliger Sandletten	0,15
37. Braungrauer Sandstein mit kohligen Pflanzenresten	3
38. Weisser und braungrauer, fein- bis grobkörniger Sandstein mit bis 0,5 m. dicken, dunkelgrauen, kohlenhaltigen Streifen	8 — 9
39. Schwarze Kohlenletten	15

	Meter.
40. Weisser und hellbraungrauer, fein-bis grobkörniger Sandstein und Arkose mit kohlig- lichen Pflanzenresten und schwachen Zwischenlagen von schwarzen Letten, nicht gut aufgeschlossen, etwa	15
41. Hellbräunlicher, sehr grobkörniger, fester Sandstein mit viel Quarzgeröllen	0,3
42. Weisser und hellbräunlichgrauer Sandstein, in einzelnen Lagen mit kohligem Pflanzenresten	9
43. Dunkelgrauer und schwarzer kohligem, lettiger Sandstein und schwarzer Sandletten	1,7
44. Weisser und hellbrauner, fester, fein bis grobkörniger, kaolinhaltiger Sandstein und Arkose	2,0
45. Braungrauer, fein- bis grobkörniger Sandstein, voll von kohligem Pflanzenresten, mit einzelnen dünnen, schwarzen Lettenzwischenlagen, im unteren Theil auch mit Eisenkiesknöllchen	7,5
46. Schwarzer, lettiger, weicher Sandstein mit feinvertheilter kohligem Substanz	0,7
47. Weisser und bräunlichgrauer, fein- bis grobkörniger Sandstein	1,2
48. Wie Nr. 46	0,6
49. Wie Nr. 47, mit schwarzen Lettenschmitzen	0,5 — 0,8
50. Wie Nr. 46	1,8 — 2,5
51. Wie Nr. 47, mit 0,3 m. dicken Lagen von schwarzem, sehr grobkörnigem Sandstein voll kohligem Pflanzenreste	1,5 — 2,0
52. Schwarzer Kohlenletten	0,1 — 0,2
53. Weisser und gelbbrauner Sandstein	0,4 — 0,8
54. Wie Nr. 46, mit schwachen Zwischenlagen von gelbbraunem Sandstein	1,3
55. Weisser und gelbbrauner, fein- bis grobkörniger, geröllführender Sandstein und Arkose	3
56. Braungrauer, fein- bis grobkörniger Sandstein mit viel Feldspath und Kaolin	3,5
57. Schwarzer, lettiger, grobkörniger, lockerer Sandstein mit feinvertheilter, kohligem Substanz und kleinen Stückchen von Kohle	2,5
58. Wie Nr. 57, mit helleren Sandsteinlagen und Eisenkiesknöllchen	2
59. Braungraue, schwarze und gelbbraune Sandsteine, voll kohligem Pflanzenreste, z. Thl. reich an Eisenkies, in einzelnen Lagen grobkörnig und geröllführend	5
60. Weisser und gelbbrauner fein- bis grobkörniger, fester Sandstein und Arkose, ohne Kohle-haltige Zwischenlagen	4
61. Wie Nr. 57	3,5
62. Braungrauer, mittelkörniger fester Sandstein, sehr reich an feinvertheiltem Eisenkies	0,5 — 1,2
63. Braungrauer und schwarzer Sandstein und Sandletten mit Eisenkiesknöllchen	1,5 — 2
64. Braungrauer, fein- bis grobkörniger Sandstein mit vielen kohligem Pflanzenresten, grauer und schwarzer Letten und Sandletten und hellgrauer lettiger, sehr grob- körniger Sandstein voll Feldspathkörner (Granitgrus) in 0,5—1 m. dicken Lagen mit einander wechselnd	5 — 6
65. Blaugrauer, z. Thl. sandiger Letten ohne kohlige Reste	2
66. Grauer bis schwarzer Letten voll eckiger Quarz- und Feldspathkörner (Granitgrus)	1,5
67. Blaugrauer, etwas kohlehaltiger Letten	1
68. Braungraue Arkose (Granitschutt)	0,4
69. Schwach rothbrauner und grauer Letten mit einzelnen schwachen kohligem Zwischenlagen	1,5
70. Schwarzer, lettiger Sandstein	0,5 — 0,7
71. Braungrauer fein- bis grobkörniger Sandstein und Arkose mit kohligem Pflanzen- resten	0,9 — 1
72. Dunkelgraue, kohlehaltige, glimmerreiche Letten	0,8
73. Braungrauer Sandstein mit schwarzen, kohligem Streifen	0,7
74. Blaugraue, dunkelgraue, schwarze und schwach rothbraune Letten	2,8
75. Blaugrauer Letten voll grober eckiger Quarz- und Feldspathkörner (Granitgrus)	0,8
76. Blaugrauer und rothbrauner, mit schwarzen Streifen, oben mit einer 0,5 m. dicken braungrauen, grobkörnigen Sandsteinbank mit kohligem Lettenschmitzen	3
77. Weisse bis hellgelbbraune, sehr grobkörnige Arkose (Granitgrus)	3
78. Blaugraue und rothbraune, feinsandige, glimmerhaltige Letten mit ein paar Lagen von grobkörniger Arkose; einzelne dunkelgraue Streifen reich an Eisenkiesknöllchen	6

	Meter-
79. Weisse und gelbbraune, sehr grobkörnige, feldspathreiche Arkose (Granitgrus), einzelne Lagen mit vielen bis 2 cm. dicken grossen eckigen Quarzstücken in 0,2—1,5 m. dicken Bänken mit Zwischenlagen von grauen und schwarzen Letten	6
80. Braungrauer, lettiger Sandstein mit vielen Eisenkiesknöllchen	0,6
81. Grauer und schwarzer kohligler Letten	1,1
82. Hellbraune, sehr grobkörnige Arkose mit vielen runden und eckigen Rollstücken von Quarz und einzelnen Granitfragmenten (Granitschutt)	1,7
83. Hellbrauner, fein- bis mittelkörniger Sandstein mit kohliglen Pflanzenresten und Zwischenlagen von schwarzen Letten	2,3
84. Dunkelgrauer und schwarzer, kohligler Sandletten mit einer 0,15—0,4 m. starken, braunen Sandsteinbank	0,8 — 1,1
85. Grobkörnige Arkose (Granitgrus)	1
86. Blaugraue Letten und braune lockere, feinkörnige Sandsteine mit Eisenkies, einzelne Lagen voll grober, eckiger Quarz- und Feldspathkörner	4
87. Rothbraune und blaugraue, feinsandige, glimmerreiche Letten	2,3
88. Rothe Letten	0,4
89. Hellbraune, sehr grobkörnige Arkose, voll von grösseren eckigen Quarzen und Urgebirgsgeröllen, conglomeratartig aussehend; nach unten zu mehr lettig und grau	
90. Brauner grobkörniger, eisenschüssiger, fester Sandstein	4
91. Wie Nr. 89	0,6
92. Hellgraue und blaugraue, sandige, glimmerreiche Letten	0,5
93. Weisse, grobkörnige Arkose	1,5
94. Graue und rothbraune Letten mit einer Lage von Arkose	1,0
95. Blaugraue und rothbraune, sandige, glimmerhaltige Letten und lockere, hellbräunliche Sandsteine mit aus Eisenkies entstandenen Brauneisenknollen, einzelne Lagen reich an Feldspath, nicht gut aufgeschlossen, etwa	2
96. Graue und schwarze, kohlige Letten	20
97. Grobkörnige Arkose	0,6
98. Graue Letten mit kohliglen Pflanzenresten	3
99. Graue Letten und lockere, grobkörnige Sandsteine, noch steil aufgerichtet, gegen	
100. Daneben grellrothe Letten in fast horizontaler Lagerung nur auf eine kurze Strecke noch aufgeschlossen.	3

Gesammte Mächtigkeit der Schichten dieses Profils 245

In diesem Hohlwege und Wasserriss wurden in früherer Zeit auf zwei der schwarzen, kohlehaltigen Schichten (wohl Nr. 57 und 61) Bergbauversuche angestellt, um Flötze von brauchbarer Kohle aufzufinden, jedoch mit negativem Resultate. Dagegen fand man etwas weiter westlich in den fast horizontal liegenden Schichten eine Gagat-artige Pechkohle, aber auch nur in geringer Menge. Wahrscheinlich befanden sich hier zur Keuperzeit sumpfige Küstenstrecken, deren vermodernde Pflanzenmasse sich mit dem vom benachbarten Festlande fortwährend eingeschwemmten Sand, Letten und Urgebirgsschutt innig mengte, weshalb brauchbare Kohlenflötze fast gänzlich fehlen. Westlich von Altenstein liegen die ähnlich wie in dem vorstehenden Profile beschaffenen rhätischen Schichten normal über dem Burgsandstein, der sich gegen Parkstein und den Eichelberg bei Pressath verbreitet *).

*) Zu Anfang Juli dieses Jahres hat Herr Oberbergdirector v. GÜMBEL in meiner Begleitung die Gegend von Pressath begangen, um über die Stellung der bleierzführenden Sandsteine am Eichelberg Anhaltspunkte zu gewinnen. Wie schon im ersten Jahreshfte S. 135 angegeben, zeigte sich der untere und mittlere Keuper bei Barbaraberg 7 km. nordwestlich von Pressath in einer Entwicklung, welche sich mit der des westlichen und nördlichen Frankens noch vollständig in Uebereinstimmung bringen lässt. Zu oberst liegen auf dem Plateau bei Barbaraberg die grobkörnigen Arkosen und Sandsteine des Blasensandsteins, darunter am Abhange die vorwiegend aus rothen, schwach sandigen Letten bestehenden Berggyppsschichten (im unteren Theil schlecht aufgeschlossen) mit schwachen, weissen

Gliederung des Keupers in Norddeutschland.

Bei den bisherigen Schilderungen der Entwicklung der einzelnen Keuperstufen in den verschiedenen Gebieten Süddeutschlands wurden die Keuperbildungen in Norddeutschland nur kurz berührt, besonders da ich dieselben nicht aus eigener Anschauung kenne und die vorhandene Literatur eine so detaillirte Gliederung, wie sie hier für den fränkischen Keuper gegeben wurde, nicht bietet. Deshalb sollen die Keuperbildungen Norddeutschlands hier noch im Zusammenhange besprochen werden.

Man kann in Norddeutschland drei grosse Keupergebiete unterscheiden, nämlich das nördliche thüringische mit den Keuperbildungen zwischen Thüringer Wald und Harz, das nordwestdeutsche zwischen Ems und Weser und das ostdeutsche in Schlesien und dem benachbarten Polen.

Sandsteinen. Wo sich das Terrain wieder terrassenartig ausbreitet, findet man weissen bis hellröthlichen, schon nicht mehr ganz typischen Schilfsandstein, etwa ein m. mächtig, darunter graue und rothbraune Letten (obere Gypsmergelregion) und dann graue Letten mit den charakteristischen Steinmergeln der mittleren Estheriensichten, zusammen etwa 15 m. mächtig. Unter diesen liegt der Benker Sandstein, welcher sich hier wieder gliedert in obere weisse, grobkörnige Bausandsteine (circa 15 m.), mittlere rothbraune, violette und weisse, thonige Sandsteine und sandige Letten in buntem Farbenwechsel (circa 20 m.) und untere weisse und gelbbraune, grobkörnige Sandsteine von gegen 50 m. Mächtigkeit. Am Tunnel bei Vorbach ist die ganze Sandsteinmasse weiss und erreicht eine Mächtigkeit von fast 100 m.; gegen Pressath zu färbt sie sich mehr und mehr rothbraun.

Bei Grub, 2½ km. nordwestlich von Pressath, zeigen sich über den oberen, weissen Benker Sandsteinen, dünne schiefrige Sandsteine, mit Steinsalzabdrücken und Zwischenlagen von grüngrauen Letten, darüber 6—8 m. graue Estherienletten mit einem Steinmergelbänkchen, dann 3—4 m. weisse, schieferige und braune, manganfleckige, massige Sandsteine mit rothen Letten (Schilfsandstein und Freihunger Schicht), über diesen ein violettes Lettenband (1 m.) und darüber rothbraune Letten und manganreiche Sandsteine der Berggypsschichten. Auf der linken Thalseite der Heidenaab bei den Pressather Bierkellern liegt zu unterst ein rother, grobkörniger Sandstein, darüber weisser Sandstein, welcher nach oben dünnschichtig wird und mit grüngrauen Letten (bis 1 m. stark) wechselagert; darüber folgen weisse und manganfleckige schieferige und massige Sandsteine mit rothen Letten (4—5 m.), dann das violette Lettenband (Pf. LV 57) und über diesem wieder rothe Letten und manganreiche Sandsteine der Berggypsschichten. Aus diesen Profilen ergibt sich, dass die charakteristischen grauen Letten und Steinmergel der Estheriensichten bei Pressath sich auskeilen und durch weisse, schiefrige Sandsteine mit grüngrauen Lettenschieferzwischenlagen ersetzt werden, sowie dass ein typischer Schilfsandstein in normaler Schichtenfolge hier nicht mehr zu unterscheiden ist. Die Sandsteine des unteren Gypskeupers verschmelzen mit denen, welche den Schilfsandstein und den bisher als Freiburger Schicht bezeichneten Sandstein vertreten, über denen die wieder gut unterschiedenen Berggypsschichten lagern.

In einem Hohlwege nahe bei Döllnitz zeigen sich unter dem violetten Lettenschiefer (Pf. LV 57) etwa 3 m. weisse und manganfleckige, feinkörnige Sandsteine (Nr. 58) und darunter ein sehr grobkörniger rothbrauner Sandstein, der jedenfalls dem Weissblei-erzhaltigen Sandstein von Eichelberg (Pf. XXXI 12) entspricht. Da nun unter demselben ein mächtiger, weisser Sandstein, der mit den oberen Lagen des Benker Sandsteins bei Pressath zu vergleichen wäre, hier nicht mehr vorkommt (vgl. Profil XXXI, I. Jahrgang S. 151), sondern vorwiegend rothe Sandsteine folgen (besonders an der Bahnlinie gut aufgeschlossen), so nimmt Herr Oberbergdirector v. GÜMBEL an, dass die überlagernden weissen Sandsteine (Pf. XXI 3—10, XXXII 2—5) denen der Estheriensichten entsprechen, besonders da dieselben auch hier mit grüngrauem Lettenschiefer (stellenweise reich an Pflanzenresten) wechselagern und auf dünnen Bänkchen Steinsalzpseudomorphosen zeigen, ähnlich wie bei Grub. Dann würde der bleierzführende Sandstein noch zu den Sandsteinen des unteren Gypskeupers gehören, während ich früher annahm, dass diese weissen Bausandsteine am Eichelberg sich aus den Berggypsschichten entwickeln, welche direct darüber lägen, und dass der bleierzführende manganreiche Sandstein noch über dem Schilfsandstein folge. Immerhin scheint es mir schwierig, zu einem sicheren Entscheid hierüber zu gelangen, da am Eichelberg sowohl typischer Schilfsandstein

Hohlweg
Schlier:
Freihunger

76

a. Die Keuperbildungen im nördlichen Thüringen.

Die besten Anhaltspunkte zu Vergleichen bieten für dieses Gebiet die Arbeiten von CREDNER^{*)}, E. E. SCHMID^{**}), TEGETMEYER^{***}) und M. BAUER[†]), sowie die Erläuterungen zu den Blättern der geogn. Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, besonders der Blätter Stotternheim, Netza und Witzenhausen.

Auf den selten fehlenden Grendolomit folgt im nördlichen Thüringen direct oder mit einer Zwischenlagerung von bunten Mergeln das untere Gypslager $y\alpha$, mit welchem öfters (am Streitberge bei Cölleda, bei Millingsdorf und Schafau) noch eine oder zwei Steinmergelbänke mit *Myophoria Goldfussi*, *Myoph. laevigata*, *Lingula tenuissima*, Fischschuppen und Saurierknochen auftreten. Dasselbe entspricht unzweifelhaft den fränkischen Grundgypsschichten mit ihren Steinmergelbänken.

Darüber lagern bunte Mergel (Stufe der *Myophoria Raibliana*), welche an vielen Orten, z. B. bei Apolda, Cölleda, Schillingsstedt, Gotha, Arnstadt, Kindelbrück, Gebesee, eine Steinmergelbank mit *Corbula* und Bleiglanz enthalten; letztere ist der fränkischen Bleiglanzbank aequivalent. Ueber derselben folgen bunte Mergel mit dem Gypslager $y\beta$, welches aus Gyps- und Mergelschichten besteht und im Sulzschacht bei Erfurt (Schicht Nr. 14—15 = 40 m.) ähnlich wie in Lothringen auch schwache Lagen von Steinsalz enthält. Dasselbe entspricht jedenfalls dem Gypslager in der oberen Abtheilung der Stufe *Myoph. Raibliana*.

Eine mit der fränkischen Corbulabank übereinstimmende dolomitische Sandsteinbank ist im nördlichen Thüringen noch nicht mit voller Sicherheit bekannt, doch wird ihr Vorkommen durch TEGETMEYER^{††}) wahrscheinlich gemacht. Dagegen lagern über dem Gypslager $y\beta$ im Salzschacht 10 m. bunte Mergel mit knolligen Gypseinlagerungen, welche jedenfalls den fränkischen Estherienschichten entsprechen.

Ueber diesen Schichten legt sich an mehreren Orten (am Seeberg bei Gotha, bei Langensalza und Bollstedt und im Bereich der Blätter Erfurt und Stotternheim) ein rother und gelbbrauner, glimmerhaltiger, feinkörniger mürber Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten und Fischschuppen an, welchen BAUER mit

als die trennenden Estherienschichten fehlen. Sicher ist, dass der bleierzführende Sandstein zwischen den Berggypsschichten und der Hauptmasse des dem unteren Gypskeuper entsprechenden Sandsteins lagert. Zieht man das Auftreten der Pflanzenreste und der mit Bleiglanz erfüllten Holzstämme in Betracht, so wird es sehr wahrscheinlich, dass der erzführende Sandstein dem Schilfsandstein nahe liegt oder ihm selbst entspricht. Wenn sich aus den weiteren Untersuchungen mit Bestimmtheit ergibt, dass der bleihaltige Sandstein bei Pressath und Freihung nicht dem ähnlichen Sandsteine über dem Schilfsandstein im westlichen fränkischen Keupergebiet (vgl. I. Jahrgang) entspricht, so wäre für die bisher als Freihunger Schicht bezeichneten Bänke nur der Name zu ändern, alles andere bleibt so, wie es im ersten Jahreshefte dargestellt wurde.

*) CREDNER, Versuch einer Bildungsgeschichte der geogn. Verhältnisse des Thüringer Waldes 1855.

***) E. E. SCHMID, die Gliederung der oberen Trias nach Aufschlüssen im Salzschacht auf dem Johannesfeld bei Erfurt, Z. d. d. geol. Ges. XVI. Bd. 1864 S. 146. — Die Wachenburg bei Arnstadt in Thüringen, Jahrb. d. pr. geol. Landesanstalt 1883. S. 267.

*** TEGETMEYER, Beiträge zur Kenntniss des Keupers im nördlichen Thüringen. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften 1876. S. 452.

†) M. BAUER, über die geolog. Verh. d. Seeberge und des Galberges bei Gotha. Jahrb. d. pr. geol. Landesanstalt 1881. S. 331.

††) TEGETMEYER, a. a. O. S. 456.

dem Schilfsandstein parallelisirt. Derselbe zeigt ganz ebenso wie in Süddeutschland ein plötzliches Anschwellen (bis auf 7,5 m.), während er an benachbarten Stellen gänzlich fehlt, eine Erscheinung, die wohl auch hier auf Auswaschungen im unteren Gypskeuper vor der Ablagerung des Sandsteines zurückzuführen ist.

Den Schilfsandstein überlagern zunächst bunte, nach einzelnen Angaben vorwiegend rothe Mergel, welche am Abhang des Rothenberges 9 m. über dem Sandstein ein bis 9 m. mächtiges Gypsflötz (γ) enthalten; es sind dies jedenfalls die fränkischen Berggypsschichten. Nach den Angaben von TEGETMEYER kommt an der Wachsenburg auch die Lehrbergschicht vor. E. E. SCHMID führt dieselben nicht unter diesem Namen auf, sondern theilt nur mit, dass in den untersten Steinmergelbänken des Steinmergelkeupers Abdrücke und Steinkerne einer Muschel (*Anoptophora gypsea* FRAAS) besonders häufig sind. Wenn der 3—4 m. höher liegende Sandstein dem Coburger Bausandstein entspricht, so ist es sehr wahrscheinlich, dass dies die Lehrbergschicht ist; zugleich vertreten dann die zwischenliegenden 3—4 m. bunten Mergel die Blasensandsteingruppe, welche hier ähnlich wie in Elsass-Lothringen und Baden ausserordentlich reducirt erscheint. Nach PROESCHOLDT*) ist die Lehrbergschicht sogar an vielen Punkten Thüringens mit Sicherheit festgestellt worden, doch wäre es auch möglich, dass an manchen Orten eine Verwechslung mit Steinmergeln der Heldburger Stufe vorliegt.

Die Schichten des bunten Keupers über dem Gypslager γ werden in Thüringen meist als Steinmergelkeuper bezeichnet, weil sie vorwiegend aus Mergeln und Steinmergeln bestehen. Nach E. E. SCHMID und TEGETMEYER besitzen dieselben im Bereich des Blattes Stotternheim und an der Wachsenburg eine besonders reiche Gliederung. An letzterem Orte tritt nahe der unteren Grenze der Abtheilung ein feinkörniger glimmerhaltiger, mürber Sandstein in zwei (0,8 m.) starken Bänken auf, welche hier Reste von *Semionotus elongatus* FRAAS und Steinkerne von Gasteropoden (*Natica*) einschliesst, und wahrscheinlich, wie auch die genannten Forscher hervorheben, dem Coburger Bausandstein entspricht. Derselbe kommt auch am Abhang des Schinderberges gegen Schwarborn zu und zwischen dem grossen Katzenberge und dem Schwabenberge vor.

Nahe der oberen Grenze des Steinmergelkeupers findet sich an der Wachsenburg eine zweite, gelblichgrüne, sehr mürbe Sandsteinlage, welche wahrscheinlich dem oberen Semionotensandstein entspricht. Dieselbe steht auch an der Nödaer Warte an und unter derselben liegt hier in den lichten Mergeln das Gypsflötz $\gamma\epsilon$, welches dem der Heldburger Stufe zu vergleichen ist. An der Nödaer Warte befindet sich unter dem Gypsflötz $\gamma\epsilon$ und über γ noch das Gypslager $\gamma\delta$, welches vielleicht der Blasensandsteingruppe angehört.

Die Mächtigkeit des Steinmergelkeupers ist im südlichen Theil des Gebietes noch sehr gross; sie beträgt nach BAUER am grossen Seeberge ungefähr 60 m., was der Mächtigkeit der Heldburger Stufe in Franken nahe kommt. Die Steinmergelbänke werden bis zu 1 m. stark und enthalten zuweilen Fisch- und Saurierreste und Conchylien (*Corbula*); auch erscheinen sie oft bunt gefärbt.

Weiter nordwestlich, gegen Göttingen zu, im Bereich des Blattes Witzhausen, findet man nahe der oberen Grenze des Steinmergelkeupers auch eine 0,2—0,6 m. starke hellgelbe, mergelige, oolithische Kalkbank, welche Schuppen und Zähne von Fischen einschliesst, und im Bereich des Blattes Netza kommt in

*) PROESCHOLDT, Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt 1883. S. 211.

gleicher Lage eine 25 cm. starke gelblichgraue Mergelschicht voll von Fischresten vor.

Die Schichten entsprechen ungefähr dem oberen Semionotensandstein und den oolithischen Bänken in der Nähe der Ochsenbachschicht.

Etwa 3—3,5 m. über der zuletzt genannten Mergelschicht und 4 m. unter der oberen Grenze des bunten Keupers liegt nach der Angabe von MOESTA *) ein wenig mächtiges Conglomerat von wohlgerundeten, bis nussgrossen Muschelkalkgeröllen, welches durch allmähliches Kleinerwerden der letzteren körnig wird und dann in helle Steinmergel übergeht. Dieses Uebergehen der Conglomeratbank in dichte Steinmergel macht es wenig wahrscheinlich, dass die vorliegenden Gerölle wirklich aus Muschelkalk bestehen. Wenn das der Fall wäre, so würde damit der Beweis geliefert sein, dass während der Keuperperiode ungleichmässige Hebungen des Landes stattfanden, wodurch eine Zertrümmerung des über das Meer emporgehobenen Muschelkalkes und die Bildung von Geröllen daraus möglich wurde. Jedenfalls bedarf das Vorkommen einer wiederholten genauen Untersuchung. Die Schicht entspricht den ähnlichen Bänken am Stromberg (Pf. LXVII), welche der Abtheilung der dolomitischen Arkose angehören. Der obere Burgsandstein und die Zancledonletten fehlen im nördlichen Thüringen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass der Steinmergelkeuper des nördlichen Thüringens der Heldburger Stufe und der Abtheilung der dolomitischen Arkose im fränkischen Keuper entspricht. Im Ganzen betrachtet zeigt der thüringische Keuper eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit dem in Baden, der Rheinpfalz und in Elsass-Lothringen, und verhält sich ebenso wie dieser zum fränkischen Keuper. Wir dürfen daher auch annehmen, dass das thüringische Keupermeer mit dem fränkischen, wahrscheinlich sogar über den erst später aufgerichteten Thüringer Wald hinüber zusammenhing.

b. Die Keuperbildungen zwischen Ems und Weser.

Die Keuperablagerungen dieses Gebietes hat v. DECHEN in dem zweiten Bande der Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen (S. 358—364) übersichtlich geschildert und nach den Untersuchungen von O. BRANDT für die Umgegend von Vlotho folgendes Profil mitgetheilt:

1. Rhätische Schichten, aus Sandsteinen, Thonquarzen, Schieferthonen und Kalkstein bestehend, mit vielen Versteinerungen, 68 m. mächtig.
2. Lichte, gelblichweisse Mergel und Steinmergel, 47 m. mächtig, gliedern sich noch in 3 Regionen:
 - a. obere lichte Mergel mit Quarz- und Kalkspathdrusen und eingewachsenen Hexaedern von Pyrit;
 - b. mittlere lichte Mergel ohne Quarzdrusen, darüber eine dünne Lage mit vielen Fischschuppen;
 - c. obere lichte Mergel mit Drusen von Quarz (Lippe'sche Diamanten) und Pentagondodekaedern von Pyrit.
3. Obere rothe Mergel, nicht selten mit kleinen Gypsknauern (16 m.).
4. Gelber und gelblichgrauer, feinkörniger Sandstein mit *Pterophyllum Jaegeri*, Kieselhölzern und *Myacites* sp. (31 m.).
5. Untere bunte Mergel mit Gyps (63 m.).

*) Erläuterungen z. Bl. Netza. S. 19.

6. Unterer (Lettenkohlen-) Keuper, dolomitische Mergel und gelbbraune Dolomite (31 m.).

Vergleicht man dieses Profil mit dem des thüringischen und fränkischen Keupers, so ergibt sich in ganz naturgemässer Weise, dass Nr. 5 den unteren Gypskeuper, Nr. 4 den Schilfsandstein, Nr. 3 den Berggypsschichten und Nr. 2 den Steinmergelkeuper, der hier ähnlich wie am Nordrande der Eifel nur aus hellgrauen Mergeln und Steinmergeln besteht, darstellt.

Zu wesentlich anderen Resultaten kommt CARTHAUS*), indem er, gestützt auf das Vorkommen von *Neuropteris semota* PRESL. und *Danaeopsis marantacea* PRESL. als ächte Lettenkohlenpflanzen, den Sandstein unter Nr. 4 noch zur Lettenkohlengruppe zieht, welche dadurch die unverhältnissmässig grosse Mächtigkeit von 125 m. (nach vorstehendem Profil) erreichen würde, während sonst 50 m. als das Maximum der Entwicklung gelten können. Der bunte Keuper schrumpft dagegen auf die Abtheilungen 2 und 3 (63 m.) zusammen. Als Schilfsandstein betrachtet CARTHAUS einen theilweise quarzitäen Sandstein, welcher zwischen den lichten Mergeln lagert und Reste von *Equisetum arenaceum* und *Pterophyllum* enthält. Nach dem Profile von BRANDT würde derselbe ungefähr dem oberen Semionotensandstein entsprechen. Nach CARTHAUS haben in dem vorliegenden Gebiete während der Triasperiode auch zahlreiche Verwerfungen stattgefunden.

d. Die Keuperbildungen in Schlesien und Polen.

Ueber dieselben geben uns besonders die Arbeiten von RÖMER**) und ZEUSCHNER***) näheren Aufschluss, wonach der bunte Keuper, zwischen Lettenkohlen und rhätischen Schichten gelagert, aus einer 60—90 m. an einzelnen Orten selbst bis 150 m. mächtigen Schichtenfolge von braunrothen und bunten Thonen mit Einlagerungen von hornsteinführendem, dichtem weissem Kalkstein, grauen und röthlichen Kalkbreccien oder Conglomeraten, mürben, grünlichgrauen Sandsteinen und wenig mächtigen, unreinen Kohlen besteht.

Der dichte, gelblichweisse oder graulichweisse Woischniker Kalk lagert im oberen Theil der Keuperthone, zeigt meist knollige Absonderung, und enthält reichlich Knollen von Hornstein. In ihm fanden sich Pflanzenreste und eine kleine, *Paludina*-artige Schnecke. Unter und über diesem Kalkstein lagern die Lissauer Breccien, welche jedoch mehr oolithische und conglomeratartige als breccienartige Beschaffenheit besitzen. Die einzelnen Stückchen zeigen dabei concentrisch-schalenartige Structur wie die Oolithkörner, sind meist grau, zuweilen auch gelb und roth gefärbt, wodurch das Gestein häufig bunt erscheint. Dasselbe bildet bis 3 m. dicke Bänke, enthält hie und da auch kleine Quarzgerölle und schliesst einige Versteinerungen ein. Am häufigsten sind Reste von Fischen und Sauriern (*Mastodonsaurus*, *Plesiosaurus*, *Megalosaurus*, *Termatosaurus Albertii*, *Ceratodus silesiacus*, *Colobodus*, *Saurichthys*), seltner einige *Unio*-artige Muscheln.

Die Beschaffenheit der kalkigen Gesteine, ihre Lagerung im oberen Theil der Thone und ihre Versteinerungen weisen darauf hin, dass wir hier wieder

*) CARTHAUS, Mittheilungen über die Triasformation im nordwestlichen Westphalen; Inaug. Dissert. Würzburg 1886. S. 46—60.

**) RÖMER, Geologie von Oberschlesien S. 152—171, ferner Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XIV, XV und XIX S. 255 u. f.

***) ZEUSCHNER, über die rothen und bunten Thone u. s. w. Zeitschr. d. d. geol. Ges. XVIII. Bd. S. 232.

Vertreter des Steinmergelkeupers, der Heldburger Stufe und der Abtheilung der dolomitischen Arkose in Franken, vor uns haben. Besonders am Stromberg und an vielen andern Orten in Württemberg, wo ja auch die gleichen Versteinerungen vorkommen, ist die Beschaffenheit der Gesteine in der oberen Abtheilung des bunten Keupers eine sehr ähnliche.

Ueber die Stellung der in Schlesien nur lokal auftretenden Sandsteine ist nichts Näheres bekannt, und die Kohlen können als eine Eigenthümlichkeit des Keupers in diesen Gebieten gelten.

Die Keuperbildungen ausserhalb Deutschlands und in den Alpen.

Es ist nicht beabsichtigt, die entfernter liegenden Keuperbildungen in umfassender und eingehender Weise mit dem Keuper Frankens zu vergleichen, da es mit der grösseren Entfernung immer schwieriger wird, einzelne Schichten noch miteinander zu identifizieren; es soll nur kurz angedeutet werden, wie weit man hierin, ohne Fehler zu machen, etwa gehen kann.

In den benachbarten Gegenden Frankreichs ist die Gliederung des Keupers noch ganz dieselbe wie in Lothringen; der untere Gypskeuper enthält an zahlreichen Orten Steinsalz, der Schilfsandstein ist noch ganz typisch entwickelt, enthält *Equisetum arenaceum* und *Schizoneura Meriani* Sch. und Zwischenlagerungen von dünnblättrigen Mergeln und mit *Estherien*, darüber folgt der Dolomit des Horizonts Beaumont und dann der Steinmergelkeuper, in welchem nach BLEICHER*) in den oberen Lagen Abdrücke in Form von Stückchen einer Species der Gattung *Bactryllium* vorkommen.

Weiter südlich verschwindet der Schilfsandstein, im unteren Gypskeuper gewinnen Gyps und Steinsalz eine bedeutende Mächtigkeit und oben lässt sich noch deutlich der Steinmergelkeuper unterscheiden. So zeigt sich der bunte Keuper bis in den französisch-schweizerischen Jura entwickelt. In den Keuperbildungen am Centralgebirge der Auvergne finden wir dagegen wieder eine Küstenbildung; es treten Sandsteine und grobkörnige Arkosen auf, besonders im unteren Theil der Schichten, so dass man hier eine Parallele mit den Sandsteinen des unteren Gypskeupers in Franken ziehen kann.

In den Westalpen besteht der bunte Keuper vorwiegend aus bunten Mergeln, denen reichlich Gyps, Kalksteine und Dolomite eingelagert sind, erinnert also immer noch sehr an den Keuper in Lothringen. In der Schweiz gewinnt der Keuper dagegen allmählich die typische alpine Entwicklung, in welcher er in den bayerischen und nordtiroler Alpen in grosser Mächtigkeit auftritt. Die Raibler Schichten, das unterste Glied des bunten Keupers in den Alpen, haben bereits v. SANBERGER und v. GÜMBEL mit dem unteren Gypskeuper Frankens, speciell mit der Bleiglanzbank parallelisirt. Es ist wahrscheinlich, dass auch die Estherien-schichten, in denen, wie im ersten Jahreshfte S. 128 angegeben wurde, die *Myophoria Raibliana* ebenfalls vorkommt, noch den Raibler Schichten entsprechen. Ein Schilfsandstein fehlt in den Alpen. Dagegen haben wir in den über den Raibler Schichten lagernden Mergeln mit Gyps und Rauhwaeken wahrscheinlich Vertreter der Berggypsschichten und der Blasensandsteingruppe im fränkischen Keuper zu erblicken, und der Hauptdolomit lässt sich gut mit dem ebenfalls

*) BLEICHER, Guide du Geologue en Lorraine. S. 163.

vorwiegend dolomitischen Steinmergelkeuper und dem Burgsandstein parallelisiren. Besonders spricht dafür das Vorkommen der Seefelder Asphalt-schiefer im Hauptdolomit, welche zahlreiche Arten von *Semionotus*, auch *Sem. Bergeri* Ag., und von anderen Fischen einschliessen.

Eine fast ebenso gewaltige Entwicklung wie in den Alpen besitzt der Keuper in England, wo er aber vorwiegend aus Sandsteinen, bunten Mergeln, Gyps und Steinsalz besteht und auf weite Strecken wieder eine Küstenbildung an dem gegen Nordwesten liegenden, ausgedehnten alten Festlande darstellt. Die hier im unteren Theil der Schichten auftretenden, mächtigen, weissen Sandsteine lassen sich am besten wieder mit den Sandsteinen des unteren Gypskeupers in Franken vergleichen, während die bunten Mergel mit *Estherien* und die schieferigen, glimmerreichen Sandsteine mit Resten von Sauriern und Fischen (*Semionoten*), welche darüber lagern, wohl mit der oberen Abtheilung des bunten Keupers in Franken zu parallelisiren sind.

Auch im Nordwesten von Frankreich zeigt der Keuper durch das Auftreten von Sandsteinen und Arkosen, besonders im unteren Theil der Schichten, eine deutliche Küstenbildung.

Im Anschlusse an die vorausgehende Darstellung des fränkischen Keupers folgt hier auf der beige gedruckten Kartenskizze eine Correctur der auf dem Blatte Kronach der geognostischen Karte von Bayern dargestellten geognostischen Verhältnisse der Gegend von Sesslach. Die Abweichungen gegenüber der früheren Aufnahme bestehen hauptsächlich darin, dass die bunten Mergel mit Gyps und Steinmergeln, welche bei Lindenau, Friedrichshall und Ummerstadt zu Tage treten, früher als unterer Gypskeuper aufgefasst wurden, während sie nach den Aufschlüssen in dem westlich anstossenden Gebiete ebenso wie die entsprechenden Schichten bei Weitramsdorf, einem viel höheren Niveau, nämlich dem der Heldburger Stufe, angehören. In Folge davon wurden auch die noch höheren Glieder des Keupers an mehreren Orten unrichtig gedeutet, besonders in der Gegend von Autenhausen und Gemünda, wo die Abtheilung der dolomitischen Arkose (kp⁷) den grössten Theil der Oberfläche ausmacht. Auch im Rodachthale unterhalb Gemünda bis Sesslach kommt zunächst der Thalsohle nur diese Schichtenstufe vor. Am Thonberg bei Gemünda findet sich ausserdem über den rhätischen Thonen noch gelbbrauner liasischer Sandstein und südöstlich davon, am Grünberg, ist rhätischer Sandstein ziemlich verbreitet. Im Fürstenholz nordwestlich von Sesslach besitzen dagegen die Zanclodonletten eine geringere Verbreitung, als auf der erwähnten Karte dargestellt ist. An zahlreichen Stellen wurden ferner quartäre Ablagerungen nachgewiesen, besonders Geröllablagerungen am rechtseitigen Thalgehänge der Kreck und Rodach und Lehm und Löss auf der rechten Thalseite der Alster und bei Merlach. Die auf der Hauptkarte eingezeichnete, von Staffelstein gegen Sesslach streichende Verwerfung setzt von Rothenberg an durch das Alstertal über Oberelldorf und Lechenroth hinaus fort; während die Verwerfung bei Witzmannsberg und Tambach hier und nordwestlich bis Ummerstadt nur als Bruchlinie ohne Verschiebung der Schichten sich zeigt. Eine tiefe Einsenkung der Schichten in Verbindung mit mehreren Brüchen beobachtet man zwischen Unter-

Die Korallen der Reiter Schichten.

Von

Dr. Otto M. Reis,

Assistent bei der bayerischen geognostischen Landesuntersuchung.

Tafel I—IV.

Im ersten Band der „Geognostischen Beschreibung Bayerns“: Das bayerische Alpengebirge von C. W. v. GÜMBEL nimmt die Beschreibung der Schichten von Reit eine hervorragende Stelle ein. Ihre Versteinerungen, mit der freundlichsten Unterstützung des Herrn Prof. C. MAYER zu bestimmen versucht, waren, was Conchylien betrifft, den eifrigsten Bemühungen um unbestreitbare Identificierungen ziemlich unzugänglich; die Korallen waren besser erhalten, indessen meist neue Formen oder in den undeutlichen Beschreibungen und Abbildungen oberitalienischer Vertreter durch CATULLO versteckt. Erst die REUSS'schen Abhandlungen lieferten die Hoffnung Vergleiche anstellen zu können und zugleich die Ansicht der Nothwendigkeit einer umständlicheren Bearbeitung des durch verschiedene spätere Aufsammlungen bedeutend erweiterten Korallenmaterials der geognostischen Sammlung des Oberbergamtes. Diese Untersuchung geschah im Sinne der Hindeutung der in der geogn. Beschreibung des bayerischen Alpengebirges S. 606 oben von Oberbergdirektor v. GÜMBEL geäußerten Ansichten: „Bemerkenswerth jedoch ist in der Fauna der Reiter-Schichten die Beimengung einer Anzahl sehr bezeichnender jüngerer Arten u. s. w., die auf die **vicentinischen** Gebilde hinweisen.“ Auch wird ausdrücklich auf die Schichten von Haering in Tirol verwiesen, die einer noch jüngeren Gruppe, als der zweifelhaft angenommenen von Reit im Winkel zufallen.

An der Hand der Arbeiten von REUSS, d'ACHIARDI und der durch die Bemühungen des letzteren zugänglich gemachten Darstellungen von CATULLO, sowie der kleineren hierherbezüglichen Veröffentlichungen (siehe Litteraturverzeichniss) konnte für die Reiter Korallen folgende Vergleichstabelle aufgestellt werden.

Die Columnne von Haering, Hallthurm bezieht sich nur auf die in Reit selbst vorkommenden Formen; sie enthalten für sich noch eine Anzahl Formen, die zum Theil neu sind und in einer Fortsetzung dieser Abhandlung beschrieben werden, zum Theil auch dieselben Vergleichspunkte wie die Reiter haben; das Gleiche gilt von anderen Fundpunkten hierhergehöriger Korallen von Oberaudorf und dem Elendgraben nördlich Reichenhall.

		Reit i. Winkel	Haering.	Hallthurm.	Oberburg.	Castelgomb.	Crosara.	Verschiedene eoc. Fundorte.	Verschiedene olig. Fundorte.	Zahl der untersuchten Stücke.
I. Poritiden.										
Poritinen	{	Porites micrantha Reuss	†	†			†		Uadih Ramlieh (Aegypten).	7
		Litharaea rudis Reuss	†	†			†			3
		Actinacis Rollei Reuss	†	†	†	†	†			5
Turbinarinen	{	Astracopora compressa Reuss	†	†		†				15
		— cylindrica Catullo	†	†			†	†		4
		— paniceoides n. sp.	†							1
II. Madreporiden.										
Madreporinen.	{	Madrepora astraeoites v. Gümbel	†	†						20
		— anglica Duncan	†						Brocken-hurst	5
		— Solanderi DeFrance	†					Pariser Becken.	Brocken-hurst Wight.	8
III. Eupsammiden.										
Eupsammiden.	{	Dendrophyllia rugosa v. Gümbel	†	†		†	†			6 Bruchst.
		Lobopsammia cariosa Michelotti	†	†				Pariser Becken.	Brocken-hurst	5
		Lobopsammia Dasypsammia cylindrica n. sp.	†	†			†		Lattorf.	6
		— perlonga n. sp.	†	†			†		Lattorf.	5
IV. Fungiden.										
Plesiofunginen	{	Siderofungia bella Reuss spec.	†				†			4
		Trochoseria berica Cat. sp.	†	†			†			2
Lophoserinen	{	— difformis Reuss	†				†		Sind.	1
		Mycetoseris hypocateriformis Michelotti sp.	†	†			†		Sassello.	6
		— patula Michelotti sp.	†			†	†			4
		— d'Achiardi Reuss sp.	†	†	†		†	†		8
		— pseudohydnohora n. sp.	†							1
	Cyathoseris applanata Reuss	†				†			4	
V. Astraeiden.										
Lithophylliaceen	{	Leptophyllia Zitteli n. sp.	†		†					2
		Circophyllia annulata Reuss sp.	†				†	†		3
Calamophylliaceen.	{	Calamophyllia pseudoflabellum Cat.	†	†		†	†			10 grössere u. klein. Bruchst.
		— crenaticostata Reuss sp.	†	†	†		†			3
		Rhabdophyllia tenuis Reuss	†				†			3

		Reit.	Haering.	Hallthurn.	Oberburg.	Castelgomb.	Crosara.	Verschiedene olig. Fundorte.	Verschiedene olig. Fundorte.	Zahl der untersuchten Stücke.
Symphyllioideen	Hydnophyllia eocaenica Reuss sp.	†			†				Sassello.	5
	— daedalea Reuss sp.	†				†				6
	— scalaria Catullo sp.	†				†				3
	— maeandrinoides Catullo sp.	†				†				10
	— inaequalis v. Gümbel sp.	†				†				4
	— curvicollis n. sp.	†								5
	— mirabilis n. sp.	†								1
	— valleculosa v. Gümbel sp.	†					†			6
	— connectens n. sp.	†					†			4
— Bellardi Edw. u. H. sp.	†	†						Sassello	2	
Astraceen	Heliastrea Guettardi DeFrance	†					†		Sassello.	2
	— inaequata v. Gümbel	†	†							20
	— Bouéana Reuss	†			†					5
	Cyathomorpha Rochettina Michelotti	†	†(?)			†	†		Sassello.	5
	Heterastrea tenuilammellosa v. Gümbel	†				†	†			6
	— Michelottina Catullo	†				†	†			25
	— ovalis v. Gümbel	†				†	†			20
Stylocoenia taurinensis Michelin	†	†	†	†	†	†	Pariser Becken.	Sassello.	22	
Phyllangia striata v. Gümbel	†								2	
Cladangia Cocchi d'Achiardi sp.	†					†			1	
Trochomiliaceen	Parasmilia cingulata Cat. sp.	†				†		Ronca.		6
VI. <i>Stylophoriden</i> .										
Stylophorinen	Stylophora granulosa v. Gümbel	†	†		†(?)					10
	— annulata Reuss	†	†	†	†	†			Sassello.	4
	— grossecolumnaris v. Gümbel	†	†	†						12
VII. <i>Turbinoliden</i> .										
Trochocyathaceen	Trochocyathus Guembeli n. sp.	†	†							8
	— armatus Michelotti	†	†						Turiner Berge	3
	— aequicostatus v. Schauroth	†	†				†	Ronca.	Turiner Berge. (?)	3
	— laterocristatus M. Edw. XII	†							Sassello.	2
	Paracyathus caryophyllus Lamarck	†						London Clay.		1
Flabellum appendiculatum Brogniart	†	†				†	Ronca.		2	

Von in Reit im Winkel nicht vorkommenden Arten sind an anderen Punkten, die indess die Reiter-Schichten typisch entwickelt haben, folgende Formen zu verzeichnen:

	Haering.	Oberaudorf.	Hallthurn.	Elender.	Castelgomb.	Oberburg.	Crosara.	Andere unt. olig. Fundorte.
Alveopora rudis Reuss	†				†	†	†	
Desmocladia septifera Reuss	†						†	
Leptomussa variabilis d'Achiardi	†		†				†	
Cyathomorpha umbellata Reuss sp.	†						†	
Cyathina vermicularis Römer	†							Söllingen
Trochocyathus corniculoides n. sp.	†	†						Nizza.

- Michelotti*, Specimen zoophytologiae diluviana 1838. Turin (cit. Spec. zooph. dil.)
- Études sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale (naturkundige Verhandl. van de Hollandsche Maatschap. d. Wetensch. te Harlem. XV Deel.) (cit. Études s. Mioc. inf.)
- Milne-Edwards*, Histoire naturelle des Coralliaires. Paris 1857. (cit. Coralliaires.)
- Milne-Edwards and Haime*, Recherches sur les polypiers récents et fossiles (Annales des sciences naturelles. Paris. T. 9 u. 10. 3^{ème} Sér. 1848—50.
- Monographie des Polypiers fossiles 1854. (Archive du Museum d'histoire natur.)
- A monogr. of british fossil corals. Palaeontogr. Society 1850 (I. tertiary and cretaceous.)
- Ortmann*, System. Stellung einiger foss. Korallengattungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. 1887. II.
- v. Quenstedt*, Röhren- und Sternkorallen. Leipzig 1881.
- Reuss*, Palaeont. Studien über die alten Tertiärschichten der Alpen. I. II und III. Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1868—69 und 1872.
- Die fossilen Foram., Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark (ebenda 1864.)
- Die Foram., Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones (ebenda Bd. XXV. 1865)
- Tertiärversteinerungen Böhmens (Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissensch., mathem. naturw. Cl. Bd. XXXIX, Nr. 2. 1860.)
- Oberoligocäne Korallen aus Ungarn (ebenda Bd. 61. 1870.)
- Die Polyparien des Mainzer Beckens (ebenda Bd. 50. 1864.)
- Römer*, Beschreibung der norddeutschen tertiären Polyparien. Palaeontographica Bd. 9. 1862—64.
- v. Schauroth*, Verzeichniss der Versteinerungen im herzogl. Mineral.-Cab. zu Coburg. 1865.

I. Poritiden.

1. (Poritinen.)

Porites micrantha REUSS.

— Pal. Stud. II. S. 39, Taf. 26, Fig. 4.

Die von Reit im Winkel und Haering vorliegenden Exemplare dieser Art (8 grössere und kleinere Stücke und mehrere Bruchstückchen) zeigen gering vertiefte 1—2 mm. breite, rundliche, verzogen bis regelmässig polygonale Sterne. Oben in schärferer Kante zusammenstossend, zeigen sie in der Tiefe kleinere Zwischenräume zwischen den Kelchen, ich zähle an einzelnen 15—21 Sternleisten.

Wenn so die Sternleisten mit den Angaben von REUSS nicht ganz stimmen, so ist doch nach dem reicheren Vergleichsmaterial, das mir von Crosara zur Verfügung stand, kein Zweifel, dass diese Formen in Bezug auf Wachstum und Grösse der Kelche vollständig stimmen. Leider liess auch dies Material keine genaue Bestimmung der Septenzahl zu, ebenso wenig wie ich von den bayrischen Vertretern behaupten kann, dass die angegebene Septenzahl eine constant durchgehende ist.

Andere Bruchstücke liessen sich eher auf die *Porites Deshayesiana* MICHELIN beziehen (siehe v. GUEMBEL, Geogn. Beschr. des bayr. Alpengebirges S. 603 Nr. 18), lassen aber keine unzweifelhafte Bestimmung zu.

Pötschbühl bei Reit (seltener), häufiger in Haering.

Litharaea rudis REUSS.

— Pal. Stud. S. 39, Taf. 27, Fig. 2.

FELIX, deutsch. geol. Ges. XXXVI, S. 446.

Diese am Mte Grumi seltene und in Crosara ausserordentlich häufige Art ist in einem sehr grossen (Längsaxe 14 cm., Queraxe 7 cm., Höhe 4 cm.) und ganz kleinen Stöckchen auch in Reit gefunden; häufiger finden sich Durchschnitte in der Haeringer Korallenbreccie.

Das Wachstum der Stöcke ist randlich ein ausgezeichnet lagerartiges und da dieselben wie die meisten von Crosara einseitig aufgewachsen sind, so erscheinen die Lagen auch schief übereinander gesetzt; bei den kleineren Stöcken ist die Oberfläche hutartig, bei den grösseren flach lagerartig, aber etwas gewölbt.

2. (Turbinarinen).

Actinacis Rollei REUSS.

- Anthozoen von Oberburg, S. 27, Taf. VIII, Fig. 6a u. b.
 — Pal. Stud. I, II und III.
 d'ACHIARDI, Catalogo und Studio comp. S. 23.

Es liegen von dieser Art ein grosser 1 dm. langer und 5 cm. hoher Knollen, sowie 8 kleinere ästige Bruchstücke vor; es kann nach den Kelchen kein Zweifel sein, dass erstere und letztere zusammengehören und so vermittelnd zwischen den Funden von Steiermark und dem Vicentin auftreten. Die Reiter Funde zeigen neben den undeutlich „lappig zerschnittenen“ Formen auch solche, wie d'ACHIARDI hervorhebt: a rami compressi inferiormente e digitiformi superiormente.

Zur Ergänzung der Kelchanalyse bei REUSS ist noch Folgendes hinzuzufügen; vor allen 18 Septen sind mehr weniger gleichmässig entwickelte Pfeilerchen, unter der Oberfläche vereinigen sich aber je drei derselben nach der Mitte (dem punktförmigen Säulchen) zu und bilden mit den mehr median gelegenen ein Y. Man trifft indess selten diese Bildung in einem Kelche ganz gleichmässig an. Es zeigt so der Kelch eine grosse Aehnlichkeit mit der *Actin. Martiniana* d'ORB. aus den Gosauschichten. Im Querschnitt der Aeste ist deutlich die innere Zone der axial stehenden und die äussere der plötzlich seitlich umgebogenen Kelchröhren zu bemerken; in letzteren tritt neben und zwischen den radial gestellten Septen im Querschliff ein gegittertes Coenenchym auf, das nach unten allmählich eine concentrische Lagerung erhält, die sich in dem vorliegenden knolligen Wurzelstock zu blätterigen Schichten von 1½ mm. Dicke entwickelt; dieser Wurzelstock zeigt 4 Ansätze zur Verzweigung (einer von 4 cm. Dicke) und es gehen die erwähnten Schichten continuirlich von einem Zweig zum andern. Das mechanische Moment hierbei ist die einheitliche Basalverbindung der Verzweigungen, wie die Schichtung überhaupt bewirkt ist durch eine Pause im gleichmässigen radialen Dickenwachsthum und der gleichzeitigen Bildung einer einzigen festeren Coenenchymlamelle; es treten bei Ablätterungen der verschiedenen Lagen die alten Kelche mit unversehrter Oralansicht zu Tage. (Pötschbichl, Haering.)

Astracopora compressa REUSS (Taf. 1, Fig 5—7.)

- Die fossilen Anthoz. etc. von Oberburg, S. 27.
 ? *Astraca bilineata* QUENSTEDT, Korallen, Taf. 178, Fig. 46, S. 910.

Diese Art ist in Reit und Haering ziemlich häufig, während sie in Oberburg von REUSS als selten angeführt ist.

Die von ihm gegebene Abbildung in Naturgrösse ist vollständig übereinstimmend mit unseren Exemplaren und es sind nur noch einige Details der Struktur seiner Beschreibung hinzuzufügen. Sämmtliche Stöcke sind flach bis knollig, mit ganz unregelmässiger Oberfläche; die „lappig-ästige“ Form konnte nicht beobachtet werden.

Die Zellsterne stehen unregelmässig vertheilt, bald enger bis zur Berührung, bald weiter bis zu 1 cm. Entfernung bei einander; sie wechseln auch in der Grösse von 1—2 $\frac{1}{2}$ mm; sie sind selten rund, meist etwas verzogen.

Die Zellröhren haben ungleiche Richtung, sind auch nicht gerade, sondern meist etwas gekrümmt, ja auch geknickt; sie haben gleich bleibende Breite.

Die Oralansicht zeigt erst in einiger Tiefe 6 bis zur Mitte reichende, sich hin und wieder vereinigende Septen zwischen denen ein weiteres rudimentäres Septum bloss in je einem Zacken an der Wand hervorragt. Die Wand besteht aus zwei deutlichen Hüllen, von denen die innere, ziemlich kompakte, die Sternleisten trägt. Die vergrösserte Fig. 5, Taf. I zeigt einen Längsbruch durch die Zellröhre und hat ähnliche Verhältnisse, wie sie REUSS von „*Astraeop. decaphylla*“ (siehe unten *Astraeop. cylindrica*), — Schicht von Castalgomberto S. 33, Taf. XV, Fig. 7 c, erwähnt. Die älteren Septen (es lassen sich drei Kreise erkennen) sind stark entwickelt, scheinen indess hier und da einmal von einer Pore durchbrochen zu werden, die jüngeren Septen dazwischen sind discontinuirlich und manchmal (hauptsächlich die jüngsten) in vereinzelt, axial verlängerten Höckerchen oder in Körnerreihen entwickelt. Die Poren, die bei allen *Astraeopora*-Arten die Wand durchbrechen, sind nun hier nicht wie bei der *Astr. decaph.* regelmässig alternirend mit den Septalhöckerchen, kommen überhaupt nur selten zwischen denselben vor, sondern überwiegend in den Wandzwischenräumen der Septen I, II. und III. Ordnung. Die Traversen sind hier nie in Verbindung mit den Körnchen und Spitzen der Septen III. Ordnung, wie es in der REUSS'schen Figur bei der *Astr. decaph.* ersichtlich ist, sondern sind unregelmässig vertheilt; sie liegen meist in einem Niveau und verbinden sich öfters bis zur Mitte, so dass meist unregelmässig schiefgestellte, scheinbare Querböden zu Stande kommen. Die Wand besteht, wie erwähnt, aus zwei Hüllen; die Verbindung von der inneren zur äusseren geschieht durch eine mehr oder weniger regelmässige Fortsetzung aller Septen; im Längsschnitt erscheint diese Fortsetzung bälkchenartig (Fig. 6); die zweite Hülle wird so durch eine Verschmelzung der peripher angeschwollenen Bälkchen gebildet, ungefähr in $\frac{1}{2}$ —1 mm. Entfernung von der inneren Hülle. Oberflächlich ist die innere Hülle als Wulst vorragend, während die zweite hauptsächlich innerlich hervortritt. Aehnliche Verhältnisse der Struktur stellt D'ACHIARDI (Att. Soc. Tosc. Sc. Nat. Vol. I, Taf. XVI, Fig. 1 b) von *Astraeopora annulata* dar. Die dort einfach gitterförmige Verbindung der Zellen ist aber bei unserer Art trotz einer gewissen Gesetzmässigkeit höchst unregelmässig. Deutlich wiegen die dicken horizontalen Lagen vor, die in wechselnden Abständen, schief und unregelmässig gebogen, durch feinere Kalkfäden verbunden, das Coenenchym bilden (Fig. 6); man bemerkt auch oberflächlich, wie diese stark gekörnelt und porösen Lamellen schief in das Coenenchym hereinstreichen, so dass man selbst bei oberflächlichem Querschliff durch die Zellen dieselben quer trifft (Fig. 7). Hierbei treten so diese Lagen, die sich in grösserer Tiefe horizontal umbiegen, in direkte Verbindung mit der ersten und zweiten Hülle der Kelehe, wie auch deutlich sich häufig die Kalkfäden als direkte Fortsetzungen der septal angeordneten inneren Kalkbälkchen erweisen. Die Oberfläche des Stockes verhält sich wie die der Coenenchymlamellen und ist wie diese stachelig-porös; erst bei etwas angeriebenen Exemplaren tritt eine Sculptur zu Tage, wie sie REUSS von der *Astraeopora compressa* Fig. 10 b darstellt. Ganz gleich ist die Seitenfläche bzw. Unterseite des Stockes beschaffen.

Eine Epithek haben wir hier nicht beobachtet; es scheint eine der Oberfläche des Stocks gleich beschaffene Aussenwand vorhanden zu sein.

Astraeopora cylindrica CATULLO sp.

Astraea cylindrica CATULLO. Anth. foss. delle Ven. S. 61, Taf. 13 Fig. 4.

Astraeopora decaphylla REUSS. Pal. Stud. I, S. 33, Taf. 15, Fig. 1.

— *cylindrica* d'ACHIARDI. Stud. comp. S. 23 und 73.

Diese in den Crosara- und Castelgombertoschichten gleich häufige Form ist nur in einem einzigen Exemplar von Reit vertreten, in Haering kommt sie ungleich häufiger vor. D'ACHIARDI l. c. S. 23 erwähnt schon zwei Formenkreise, von denen es ungewiss ist, ob es zwei Arten seien. Das Crosaramaterial der Münch. Pal. Mus. lässt keinen Zweifel zu, dass es eine Art ist, die von der lagerartigen subplanen, schwachgewölbten in die halbkugelige bis säulenartige Form übergeht; es kommen sogar seitlich comprimirt Exemplare in jeder der erwähnten Kategorien vor, die gewaltigen unregelmässigen Glandariusstacheln (Judensteinen) ähneln. Zu letzteren Formen gehört scheinbar das Reiter Exemplar, das ein Bruchstück ist. Quer über den Stock zieht eine Unterbrechung der Kelche, die einer Epithek-Aussenwand zu verdanken ist. Eigenthümliche Erscheinungen zeigen sich hierbei: der Stock wächst mit unregelmässigen Einschnürungen; bei jeder derselben zeigt sich ein mehr oder weniger breiter Streifen glatter Aussenwand, die ziemlich tief eindringt und der Festigung des Stockes dient; sodann drängen sich die Kelche, weiter in die Höhe wachsend, eng aneinander, bis wieder eine neue Einschnürung mit Aussenwandbildung erscheint. Es blicken so — eine seltene Bildung — die Kelche zwischen den glatten Schnüren der Aussenwand durch. Da diese Verhältnisse noch nicht erwähnt sind, so verweise ich hier auf die Abbildung einer nahverwandten Art, der *Cyathopora Meneghiniana* d'ACHIARDI Corallari fossili I. (S. 49) Taf. V, Fig. 1, wonach die Erscheinung eine ganz ähnliche sein muss*).

Die Kelchverhältnisse sind bei dem Reiter Exemplar genau so, wie es REUSS angibt. Das Coenenchym wird gebildet durch 1—1½ mm. entfernte, senkrecht zu der Kelchaxe angeordnete Lamellen von wenig unregelmässiger Oberfläche. Die senkrechten Verbindungen derselben, von denen wir bei der vorigen Art gesprochen, sind bei dieser nach allen bisher gemachten Erfahrungen sehr spärlich (siehe Bem. zur Gattung *Astraeopora*).

Astraeopora paniceoides n. sp.

Eine dritte *Astraeoporida* von Reit ähnelt in besonderer Weise der *Astraeopora panicea* MICHELIN Iconogr. Taf. 44, Fig. 11, nur ist die Oberfläche in allen Strukturverhältnissen viel zarter gebaut und das innere Gewebe etwas dichter; die Möglichkeit eines genaueren Vergleiches wird vielleicht ihre Identität herstellen; das einzige Exemplar von Reit lässt kein Urtheil über die Variabilität der Stärke des Kalkskeletes zu.

*) Bei säulenartig entwickelten *Thamnastraeen* und *Latimaeandren* der Gosauschichten finden sich vergleichbare Bildungen, deren näherer Anschluss an die Störungsrücken der *Lophoserinen* (siehe *Mycetoseris*) aber deutlich ist; auch hier wüssten wir keinen Unterschied zu machen zwischen deutlicher *Theka* und der *Epithek* (siehe vorige Art!)

Bemerkungen zur Gattung *Astraeopora*.

Wir wollen im Folgenden noch einiges Allgemeine über die Coenenchymbildungen dieser Gattung nachholen, was sich aus vergleichenden Studien mit nahverwandten Arten zur genaueren Deutung der in den Reiter Exemplaren vorliegenden Strukturverhältnisse ergeben hat.

Wir haben betont, dass bei der *Astr. compressa* fast überwiegend zwei Kelchhüllen auftreten, die durch septale Fäden verbunden sind; selten fehlt die äussere Hülle. An diese schliessen sich in ihrer Dicke und ihren Fädenverbindungen ganz gleich gebildete Kalklagen, die aber in viel geringerem Umfang sich an die zweite Hülle direkt anschliessen, deren Kalkfäden jedoch deutlich septal fortgesetzte Anordnung mit vereinzelt Einschaltungen zeigen; diese treten nun zwischen die Kelche, verbinden dieselben in horizontal unregelmässig gewordenen Umbiegungen; sie lassen sich im Längsschliff deutlich als unregelmässig übereinanderliegende, durch Kalkfäden verbundene Lagen erkennen. Wichtig ist ihre sporadisch zu beobachtende regelmässige Anlagerung an die Duplicatur der Zellwand, wo sie stellenweise als ein Triplicat derselben erscheinen. Wirkliche und deutlich ringförmige Multiplen der Zellenwand bis 5 zeigt eine nahverwandte Art von Crosara, die auch QUENSTEDT l. c. Taf. 184, Fig. 70 als *Porites polystyla* abbildet; eine Art, bei der die Kelche aus dem Coenenchym sehr vorragen. Dies ist der Uebergang zur *Astraeopora* (*Cyatophora*) *Meneghiniana* d'ACHIARDI sp. (l. c. Corall. foss. S. 49, Taf. V, Fig. 1 b. Diese Multiplen münden nach oben successive in die Zellwand ein und es ist dies also eine Bildung, die von letzterer ausgeht. Ihre Bedeutung wird durch die *Astraeopora cylindrica* klar, bei der gar keine zweite Hülle ausgebildet ist und die Coenenchymlagen deutlich als in ganz gleichen Abständen von der Mauer einer Zelle zu der der benachbarten fast horizontal verlaufenden Böden vorliegen. [Siehe auch die Abbildung der *Stylina Pereziana* (MICHELIN, Iconogr. Taf. 62, Fig. 2), die höchst wahrscheinlich hierher gehört.] Diese Böden sind den kragenartigen Verbindungen der Zellenaussenwand z. B. der Calamophyllien gleich und sind hier nur durch schwächliche Kalkfäden senkrecht verbunden, die wiederum öfters als costale Bildungen erscheinen. Also auch in dieser Metamorphose erweisen sich die Coenenchymlagen als thekale Fortsetzungen und die zu ihnen senkrechten Bildungen wie Fädenverbindungen, Körnchen oder Leisten als septo-costal. Die Porosität der Hauptzellwand hat ihre bestimmte Gesetzmässigkeit sowohl bei der sp. *compressa* als *cylindrica*. Die Porosität der Coenenchymlamellen folgt dieser in vereinzelt Fällen oft nach und so kommt es, dass bei gleichmässiger Entwicklung der thekalen und septalen Bildungen mit starker Porosität ein Coenenchym wie ein gitteriges Balkenwerk entsteht, wie es d'ACHIARDI von *Astraeopora annulata* und *Meneghiniana* darstellt.

Wenn wir also die Coenenchymlagen mit den kragenartigen Querverbindungen der Calamophyllien vergleichen, so ist hier auch die bekannte und häufige Erscheinung der letzteren zu verwerthen, dass dieselben durchaus nicht regelmässig senkrecht zur Zellenaxe von der Theka ausgehen, sondern, wie es die Fig. 1, Taf. I darstellt, senkrecht in die Höhe biegen und statt horizontal senkrecht umgebogen an der Theka ansitzen. Hierauf ist die in Fig. 7, Taf. I dargestellte Erscheinung bei der sp. *compressa* zurückzuführen, dass die Coenenchymlagen scheinbar der Anschauung ihrer thekalen Entstehung entgegen im Querschliff radial auf die Kelche auslaufen, während sie doch zur Kelchrundung tangential stehen müssten, wie dies in Fig. 7 auch noch zu sehen ist. Ein weiterer Vergleichspunkt wäre jener der Coenenchymlagen und der endothekalen Böden bei den *Astraeoporen*, der Endothek mit der Mauer, der erst im Verlaufe der Besprechung anderer Arten und Gattungen seine volle Berechtigung erhält.

Wir können diese Gattung nicht verlassen ohne noch auf zwei andere *Astraeoporidae* aufmerksam gemacht zu haben, die zum Theil missverstanden in der Literatur erwähnt werden und den Begriff der Gattung, die im Tertiär eine so mächtige Rolle spielt, sowie das oben Gesagte bezüglich der Auffassung des Coenenchyms vervollständigen. Die erste ist die von QUENSTEDT unter der Bezeichnung *Astraea bilineata* l. c. Taf. 178, Fig. 46, S. 910 dargestellte, angeblich von Neapel stammende Koralle. Es ist kein Zweifel, dass dieselbe eine *Astraeoporidae* ist und ihr Verhalten stimmt so vollständig mit der sp. *compressa* und Nächstverwandten, dass man diese Art als einen tertiären Anschluss oder höchstens als eine cretacische Vorläuferin betrachten kann. Was uns hieran interessirt, ist vor allem der hier deutlich zu beobachtende Anschluss der Coenenchymlamellen an die thekale Wand; weiterhin der „bilineate“ Typus aller Kalkbildungen, der Septen, Lamellen und ringartigen Blasendurchschnitte. Es ist dies ein Erhaltungszustand, der bei einer Madreporidenart von Reit noch näher besprochen wird und deutliche Beweise der thekalen Natur der diffusen Coenenchymlamellen inducirt. Die erwähnten „bilineaten“ Ringe haben wir Durch-

schnitte von blasenartigen Bildungen genannt. Diese sind hauptsächlich im Anfange bei unserer zweiten Reiter Art (*Astr. cylindrica*) vertreten und besonders oberflächlich bemerkbar (s. auch REUSS, Pal. Stud. V, Taf. XV, Fig. 16). Es münden sowohl grössere Poren auf der Oberfläche aus, als auch die Coenenchymlagen hier austreten; die Zwischenräume ihrer Ausmündungen zeigen das hier etwas verengerte grossblasige Gewebe. Bei dichterem gleichmässigerem Coenenchym wird das Gewebe feinschwammig und erhält durch die feineren Poren ein bryozoenartiges Aussehen. Dies leitet uns über zu der merkwürdigen Gattung *Cryptangia*, die in zwei Arten in dem Miocän von England, Frankreich und Oberitalien (colli di Torino) vorkommt. Die Kenntniss der Art ihrer gewöhnlichen Erhaltung voraussetzend, die zu der Auffassung einer in Celleporen eingebetteten *Astrangiacee* bei allen Autoren Anlass gegeben hat, muss ich bemerken, dass die Einzelkelche derselben fast vollständig mit den Kelchen unserer sp. *compressa* übereinstimmen, nur sind die Böden vollständiger entwickelt, dass weiterhin die Oberfläche des Stockes vollständig den Charakter der sp. *cylindrica* hat, nur dass sie ausgezeichnet feinmaschiger ist, aber wie dort neben den feineren Blasenporen noch gröbere blasige Ausmündungen besitzt. Es fehlt auch hier überall die zweite Zellhülle und das scheinbar unregelmässige Coenenchym setzt direkt an die Zellwandungen an, wie bei sp. *cylindrica*. Nach den Darstellungen von MILNE-EDWARDS (British fossil corals Pal. Soc. 1849. Taf. I, Fig. 4) sind auch hier ganz gleich mit der oligocänen sp. *cylindrica* die ringförmigen, kragenartigen Ansätze entwickelt, nur dass sie sehr oft ganz dicht (dem dichteren Coenenchym entsprechend) aneinander rücken und die Auffassung einer „ranzlichen Epithek“ beeinflussten; in der That ist dieser Eindruck ein vollständiger und wir werden sehen, dass die „Epithek“ bei anderen Gattungen von nichts Anderem abzuleiten ist als von den kragenartigen Bildungen der Theka. Wie diese Deutung für die Auffassung des Astraeoporencoenenchyms spricht, so ist die Bildung des Coenenchyms der sp. *parasitica* und *Woodii* auch von anderer Seite geeignet unsere Gleichstellung der kragenartigen Bildungen, der Coenenchymböden mit den Endothekaltraversenböden zu befürworten; bei den genannten Arten ist das Coenenchym nichts anderes als eine in gleichmässiger Weise durch Exothekaltraversen gebildete Exothek oder Perithek. Die Gattung *Cryptangia* kann daher in den Listen der Korallengattungen gestrichen werden und ihre Arten sind Astraeoporenen.

Wie wir hier gesehen haben, dass das morphologisch typische „Epithek“ im Innern des Coenenchyms durch die Ansatzstellen desselben an der Theka der Zellen entstehen kann, so können wir nicht zweifeln, dass die bei anderen Arten sich findende „Epithek“ der Gesamtstöcke als die jenen Ansatzstellen vice versa homologe Ausmündung der thekalen Coenenchymlagen auch eine thekale ist; näheres folgt bei der Gattung Madrepora.

II. Madreporidae.

Madrepora astraeoites v. GÜMBEL (Taf. I, Fig. 3 u. 4)

Geogn. Beschreibung d. b. Alpengeb.: Reiterschichten. Polypi Nr. 6.

Diese Art gehört zu den flach ausgebreiteten, traubig-knolligen bis niedrig ästigen Formen der Gattung; meist unregelmässig oval, ist ihr Längsdurchmesser bis 0,1 m., ihre Höhe bis 0,05 m. Die vorliegenden rundlichen bis flachen Knollen sind zusammengesetzt aus 18—38 Einzelstöckchen, von der Kopfseite gezählt; ersteres bei kleinstem, letzteres bei grösstem Längsdurchmesser, wobei allerdings die Zweige stärker gedrängt sind als bei den übrigen Stöcken. Die Zweige haben einen Durchmesser von 1—1½ cm. bei grossen Formen. Wo es möglich war auch unten die Anzahl der Zweige zu zählen, ergibt der Vergleich, dass sich die Zweige nur 1—3 mal noch verzweigen können; solche mit keinen und solche mit drei Nebenzweigen sind beobachtet; der Grundstock ist sehr kurz, meist nicht erhalten. Die Einzelzweige sind durch ein feinschwammiges Coenenchym zusammengebacken; es zeigt dasselbe eine unregelmässige Wechsellagerung, die als horizontale, jedoch muldig umgebogene Fortsetzung des rein ringförmig angeordneten Coenenchyms der Zweige erscheint und letztere bis 1—1½ cm. tief in die halbkugelige

in einer freien

Oberfläche einbettet. Bei gleichmässiger Entwicklung dieser oberen Zweigenden erhält die flache bis leicht gerundete Oberfläche des Stockes ein traubiges Aussehen; die höheren Stöcke haben auch etwas mehr aus dem Coenenchym heraus tretende Zweige, die dann auch einen geringeren Durchmesser zeigen; die Thäler auf der Oberfläche haben zugleich sehr wechselnde Tiefe.

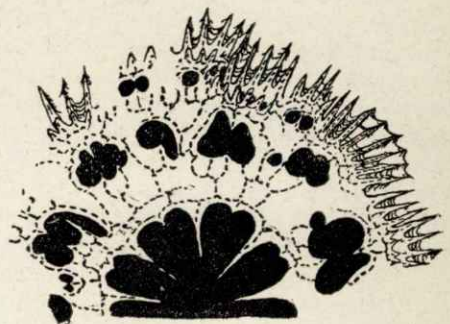
Die Vertheilung der Zellen auf der Oberfläche und Seitenfläche der Theilstöckchen, deren Quer- und Längsschnitt sind die typischen der Gattung Madrepora. Die Zellen sind von der Oralansicht aus ziemlich gleichmässig, aber selbst unregelmässig entwickelt und man zählt 20—30; sie sind umwallt, aber nicht vorragend.

Nur bei der Scheitelzelle sind zwei Sternleistenkränze entwickelt; die älteren vereinigen sich in der Mitte, manchmal nur zwei gegenüberliegende, manchmal auch je zwei benachbarte; kleine Unregelmässigkeiten und Ungleichheiten sind häufig sowohl in den Septen als auch in der Rundung des Kelches überhaupt.

Auf der breitrunden Apicalfläche der Zweige ist kein Raum zwischen den umwallten Zellen, erst auf der Seitenfläche rücken dieselben auseinander und es tritt zwischen ihnen eine Skulptur der Coenenchymwand auf. Sie ist zuerst unregelmässig spitzkörnig und wird in den Thälern etwas regelmässiger, indem sich die Körnchen an einander reihen. Dies ist besonders auf den freien Seitenflächen „aussenständiger“ Zweige der Fall, wo die mit einseitiger Aussenlippe entwickelten Zellen weit auseinander stehen und ihr Zwischenraum mit continuirlichen und körnig unterbrochenen Leisten skulpturirt ist.

Von den Zweigspitzen nach den Thaltiefen des Coenenchyms werden die Zellen immer kleiner, so dass sie zuletzt nur noch ganz kleine umwallte Poren darstellen, wie sie auch schon in den Zweigen oben beschrieben wurden; selten zeigen diese Septen (s. QUENSTEDT l. c. S. 1050, Taf. 184, Fig. 42). Es scheint, dass mit dieser Verkümmern der Zellen auch die geringere Dichte und Stärke der Coenenchymlagen zwischen den Aestchen zusammenhängt, welches dieselben fast bis zur Spitze einhüllen, und dass in Folge dessen dieselben, wenn die basalen Verzweigungsstellen abgerieben sind, sich auch leicht von dem Stocke ablösen können und in den Erdschichten als längere isolirte Zweige erscheinen.

Von Interesse ist die Verbindung der Zellen untereinander, die zwar schon so weit bekannt ist, aber in dem Erhaltungszustand der Reiter Schichten Einzelheiten zeigt, die gedeutet und besonders hervorgehoben zu werden verdienen. Nebenstehende Textfigur Nr. 1 zeigt einen einfachsten Fall im Querschliff, ein Fall, der in seiner Regelmässigkeit ausserordentlich oft dadurch gestört ist, dass die jüngeren Zweigzellen ziemlich regelmässig in gleicher Entwicklung um die Centralzelle gruppiert sind. Hierbei erscheinen auch die 6 Hauptsepten nahezu gleich entwickelt (5 derselben sind unrichtig auf einen Halbkreis gebracht). Es erscheinen nur die jüngeren deutlich in Beziehung zu den Zwischenräumen der Septen der Centralzelle und zwar erscheinen zwei gegenüberliegende Septen zuerst. Wenn man nun das Vorherrschen zweier gegenüberliegender älterer Septen in den entwickelten Kelchen noch als Reste der sowohl bei den Rugosen entwickelten Zweitheilung als auch der von LACAZE-DUTHIERS beobachteten embryonalen Bimerie ansieht, so ist in dieser Hinsicht jedenfalls keine Thatsache interessanter, als dass bei diesen jungen Kelchen ebenfalls zuerst die zwei Hauptsepten entstehen und dies in radialer Richtung



zu dem Centralkelch gestellt. Der eigenthümliche Erhaltungszustand erlaubt nun auch über den Verlauf und den Zusammenhang der Knospung Einiges auszusagen. In allen sind nämlich die Primärstreifen in besonders schöner Weise durch die Fossilisation hervorgehoben und es zeigt sich, wie wir dies später bei *Parasmilia* zu erwähnen haben werden, dass diese Primärstreifen sich um den ganzen Kelch herum fortsetzen und von aussen die vom Stereoplasma gebildete innere Wand umziehen. Von diesem Kreise gehen nun radial nach aussen, meist den Zwischenräumen der Septen des Centralkelches entspringend, Abzweigungen, die sich peripher wieder gabeln. Sie sind meist dreizinkig und es entsprechen diese einer neuen kleineren Knospe, so dass der mittlere Zinken wieder Primärstreif eines radial gestellten Hauptseptums eines jungen Kelches wird, dem bald das entgegengesetzte Hauptseptum entgegenkommt oder schon vorgebildet ist. Die zwei seitlichen Zinken des Primärstreifens gehen als Mauerstreifen um den Kelch herum, entsenden noch durchaus bilateral bei den meist in der Breite entwickelten Kelchen seitlich je zwei Abläufer als Anlagen der vier anderen Hauptsepten, die zusammen die Septen der ersten Ordnung bilden. Hierbei bildet der Primärstreifen um die Kelchmauer einen mehr oder weniger vollkommenen Ring und in diesem einfachsten Fall ist zwischen dieser Primärstreifenmauer des Centralkelches und der Zweigkelche eine beiden gemeinsame Kalkmasse eingeschaltet, die durch die queren Primärstreifen abgetheilt wird. Dies ist indess nichts Unregelmässiges und ich will nur jetzt schon bemerken, dass bei *Parasmilia*, noch mehr bei *Calamophyllia* (siehe Tafel I, Fig. 1 und Tafel IV) und *Trochocyathus* die gewöhnliche Durchschnittszahl der Mauerlagen in der Nähe des Oberrandes die Dreizahl ist (bei *Calamoph. pseudofl.* sind sogar noch mehr zu beobachten), wovon die mittlere dem Primärstreifen der Mauer angehört; im vorliegenden Falle ist immer eine unpaare Lage gemeinsam. Dieselbe Verzweigung, die wir nun von den Primärstreifen des Centralkelches bemerkten, gilt nun auch schon von den jüngeren Zweigkelchen; sie wird aber hier viel stärker und endigt zum Theil in halbringartig angeordneten sich zuspitzenden Kalkfäden; in der Nähe der Kelche erweisen sich diese Fäden im Längsschliff als Durchschnitte von kurzen Leisten; zum Theil werden diese Kalkfäden in der That wieder Septen von neuen jungen Kelchen. Auf diese gruppenartig zerstreuten Halbringe folgt in direkter Verbindung mit denselben im angeführten Falle ein einheitlicher Ring, der wieder peripher Zacken mit Primitivstreifen trägt, welche die radiale Fortsetzung der inneren sind; sie erscheinen genau so, wie die thekalen Coenenchymlagen mit ihren Kalkfädenverbindungen bei *Astraeopora* (siehe Bemerkung zu *Astraeopora*). Zwischen diesen Zacken, die wie die Durchschnitte von Costen der Theka der Astraeiden erscheinen, befinden sich auch ganz entsprechend dieser Auffassung stellenweise massenhaft nach aussen gebogene Exothekaltraversen vor, die, wie wir dies später auch bei *Circophyllia annulata* und *Leptoph. Zitteli* zeigen werden, die Costen durch tutenförmige Ueberlagerungen bilden; am äussersten Theil bilden sie eine neue continuirliche Lage um alle Zacken herum. Diese beiden Thatsachen beweisen, wie hier Costen und Thekallagen durch die Traversen gebildet werden; das Gleiche muss dann von den den Costen entsprechenden Septen gelten. Diese letzteren Bildungen, die sich also direkt an den Ring der äusseren Zweigkelche anschliessen und als Thekalcosten sich ausdrücken, finden sich auch in ganz gleicher Weise am Centralkelch, wenn der Zweig weiter oben angeschliffen wurde, die Zweigkelche sich etwas vom Centralkelche entfernt haben; ein weiteres Stadium ist, dass zwischen beiden wieder neue Kelcheinschaltungen eintreten, die sowohl dadurch entstehen können, dass eine radiale Coste durchlaufendes Medianseptum und peripher von den benachbarten umschlossen wird oder dass sich nur zwei Costen peripher schliessen. Diese Umschliessung ist gleichbedeutend mit dem Abschluss durch ein Travers oder durch einen darauffolgenden thekalen Ring, dessen Entstehung homolog den Traversen ja oben betont wurde. Die costalen Zacken treten also im Verlauf des Wachstums bei jedem Kelche auf und sind die unmittelbaren Vorläufer beginnender Knospung, zu deren Vollendung neben den Costen als dem radialen Element noch die Traversen (endothekale und exothekale) als basales oder peripheres auftreten.

Anm. Zur Vollendung der Anschauung dieser Bildung ist noch hinzuzufügen, dass wir hier im Horizontalschliff nahezu gleichzeitige Entwicklungszustände vor uns haben und diese Zellen im apicalen Theil eine weitere Entwicklung nach oben erfahren haben, also Einschaltung neuer Septen; auch diese drückt sich, wie wir später sehen werden, in der Horizontalorientirung viel niedriger, d. h. basaler gelegener Wandlagen aus, was damit zusammenzuhängen scheint, dass die Weichtheile äusserlich oft viel weiter herunterragen als sie im Kelchinnern nach unten sich erstrecken (s. HEIDER, Zeitschrift für wissensch. Zoologie Bd. 44, „Korallenstudien“. — *Dendrophyllia ramea*.)

Nachdem wir so gesehen haben, wie die äussersten ringförmigen Lagen eines Zweiges deutlich septale Bildungen sind, können wir auch nicht zögern, die wieder mit ihnen durch radiale Kalkfäden verbundenen Lagen, die um zwei aneinander stehende Zweige sich direkt herumlegen, als hüllenartige thekale Fortsetzungen derselben anzusehen. Zwischen den Zweigen treten die Lagen weiter auseinander, die Verbindung durch costale Kalkfäden wird weitmaschiger, die Verbindung dieser durch unregelmässig gebildete Exothekaltraversen unregelmässiger; die Lagen kommen aus dem concentrischen Plan heraus, wie die Verbindungen derselben aus der streng radialen Richtung und dies ist das die Zweige verbindende „Coenenchym“. Trotzdem ist stets noch an allen Reiter Exemplaren radialer und peripherer Bauplan des Coenenchyms deutlich zu erkennen.

Die Unterseite des Stockes zeigt bei mehreren Exemplaren eine sich in die Längseinfaltungen des Stockes hereinziehende „Epithek“; dieselbe ist aber nichts als eine äusserste dichte Coenenchymlamelle, die den inneren gleichgerichtet ist und mit denselben im Querschliff durch Kalkfäden verbunden erscheint, welch' letztere bei den aussenstehenden Zellen sich deutlich als septale Fortsetzungen 2. oder 3. Hülle erweisen lassen; diese Kalkfäden setzen sich bis zum äussersten Rand der Epitheklamelle fort und theilen dieselbe eben in diese meist etwas anders gefärbten septalen Primitivfäden und eine zwischen denselben liegende Füllmasse, das deutliche Bild einer ächten Theka. Wenn wir also hier von einer Epithek sprechen, so ist dies nur in dem Sinne einer morphologisch geänderten Theka, insofern sie in dichten Ringen um den Stock zieht, quer gerunzelt, (ganz selten) gekörnelt ist und keine Rippen zeigt.

Madrepora anglica DUNCAN.

British fossil Corals (tertiary) Pal. Soc. Vol. XIX. S. 51, Taf. VIII, Fig. 1—7. (Brockenhurst, Unt. Olig.)

Diese englische Art ist mit der bayerischen ausserordentlich nahe verwandt; sie unterscheidet sich durch ihre mehr kurzästige, unregelmässig bucklige Form und, nach der Abbildung zu schliessen, durch die grösseren Zwischenräume zwischen den Verzweigungen. Jedenfalls ist der untere Theil der erwähnten Figur nicht als Basis zu nehmen, so dass hier weniger Seitenfläche als Oberfläche vorliegt.

Von Reit kann ich sie in mehreren Exemplaren erwähnen, die aber schwer von der *Madrepora astracoides* v. GÜMBEL zu trennen sind.

Ebenso ist schwer zu entscheiden, in welchem Verwandtschaftsverhältniss diese ganze Gruppe zur *Madrepora deformis* MICH. Iconogr. Zooph. Taf. 45, Fig. 6a steht; es scheinen hier sehr nahe Beziehungen vorzuliegen.

Madrepora Solanderi DEFRANCE (Taf. I, Fig. 8.)

Madrepora. Sol. DeFrance. Dict. d. Scienc. t. XXVIII, p. 8.

— — MICHELIN. Iconogr. p. 165, T. 45, Fig. 7.

Astraea Sol. QUENSTEDT. Petrefaktenkunde 1852. Taf. 57, Fig. 12.

— — MILNE-EDWARDS. Coralliaires III, S. 162.

Madrepora Sol. QUENSTEDT, Korallen, S. 1053. Taf. 184, Fig. 43—46.

— — d'ACHIARDI, Stud. comp. S. 30.

— — DUNCAN, Brit. foss. Corals Suppl. Pal. Soc. 1865. Taf. VIII, Fig. 12—14.

Unter vielen unbestimmbaren Bruchstücken, die zum Theil den vorigen Arten angehören können, indem sie entweder zu sehr abgerieben sind, oder auch vielleicht in ihrer Oberfläche der anders gearteten, wechselnden und nicht genügend studirten Unterfläche der Externzweige angehören mögen, zum Theil derselben Art sicher nicht angehören, liessen sich 3 dichotomirte Aestchen ausscheiden, die

allem Anschein nach zu obiger Art gehören, welche eine vorwiegend eocäne genannt werden muss, nach QUENSTEDT aber noch bis in das Oligocän von Wight vorkommt und ebenso von Montecchio maggiore, so weit zu entscheiden, vorliegt; weiterhin erwähnt sie DUNCAN von Brockenhurst (Unter-Oligocän). Zwei Zweige unterscheiden sich von den gegebenen Abbildungen der Art nicht*), der dritte hat noch etwas länger gestreckte Kelchöffnungen als es bei QUENSTEDT (l. c. Fig. 44) dargestellt ist; der Wall um dieselben ist nur etwas stärker ausgeprägt und hat eine etwas unregelmässige Bildung. Die Aussenlippe desselben tritt auch an 2 Stellen mit einem längs gestreiften Kelchhals sehr markant hervor.

Bemerkungen im Anschluss an das Gen. *Madrepora*.

Zusammenfassend können wir also bezüglich der Mauer- und Coenenchymverhältnisse der Gattung *Madrepora*, die noch bis in die neueste Zeit zweifelhaften und ungewissen Auffassungen ausgesetzt waren (s. ORTMANN, Versuch einer phylogen. Ableitung der einzelnen Steinkorallengruppen. Neues Jahrbuch 1887. II. Bd. S. 202.), folgendes aussagen: Jede Zellenmauer besteht aus einem Primitivstreifen, einer inneren und äusseren Kalkanlagerung an dieselben; erstere legt sich kontinuierlich um die Primitivstreifen der Septen, letztere begleitet kleine äussere radiale Abzweigungen der Primitivmauer und bildet die Costen. An anderer Stelle bemerkt man, dass diese Costen zwischen sich Exothekaltraversen führen, die in dichter Uebereinanderlagerung die zwischen deren Primitivstreifen nach aussen concaven Ausfüllungen der äusseren Mauerlage bilden; andererseits sieht man auch, dass sie die Costen selbst bilden und fortsetzen durch nach aussen gerichtete laterale Anlagerung, ja sogar durch dutenförmige Ueberlagerungen um den Primitivstreifen derselben. Dieselbe Entstehungsweise muss theoretisch auch für die Septen gelten, wie ja auch die Anwesenheit von Endothekaltraversen bei *Madrepora* wohl bekannt ist. Nur selten trifft man um den Centralkelch die Costen reich entwickelt, ganz selten zwischen ihnen Traversen; meist gehen die Primitivstreifen der Mauer in die Septen der rings sich anlagernden Knospen über und es erweist sich die Knospung exothekal als derselbe Process wie endothekal die excentrische Theilung, die nicht durch das Centrum gehende innere Theilung. In beiden Fällen ist die alte Mauer der Ausgangspunkt, im letzteren wird die neue Mauer im Inneren gebildet, im ersteren nach aussen und es wäre vielleicht richtiger die letztere als endothekale Knospung oder Sprossung zu bezeichnen. Man hat aber auch ein Recht die Bildung eine Theilung zu nennen, weil im Inneren der Hartzelle offenbar auch Theile der Leibeshöhle abgeschnürt werden und alle Uebergänge zur centralen Theilung vorliegen; dies gilt aber auch für die Knospung (exothekale), da die Leibeshöhle sich nach HEIDER (Korallenstudien) auch bei vielen Korallen auf die Aussenseite der Zelle fortsetzt.

Wichtig ist, dass diese Knospung deutlich die Exothekalbildungen „Costen und Traversen“ in sich begreift, die hier im Centrum fast immer bei der Knospung verwandt werden. Es wird dies Bild bei Querschliffen durch die mannigfachen Stadien der Kelchentwicklung oft ein ausserordentlich verwirrt, wenn sich auch endlich eine Grenze der Einschaltung neuer Zellkreise, d. i. des Dickenwachstums der Zweige ergibt. Hier werden dann die Costen als wirkliche Rippen bleiben und es zeigen sich die äussersten Lagen der Zweige als typische thekale Wandlagen sowohl in ihrer radialen Fortsetzung durch den kontinuierlichen Verzweigungs-Zusammenhang der Primitivstreifen von Septen, Mauern und Costen, als auch in senkrechter Richtung dadurch, dass die Kalkfäden nach oben Theile der Septen werden und an der äussersten Lage direkt in die Costen der Mauern der obersten Zellen übergehen, die besonders an den Aussenlippen der Kelche deutlich hervortreten. An solchen hat auch DUNCAN bei der *Madrepora anglica* u. *Roemeri* l. c. Taf. VIII, Fig. 7 und 10 Querverbindungen dargestellt, die wir nur als Exothekaltraversen deuten können. Diese Querverbindungen werden nach unten besonders zwischen den Zweigen häufiger und der Charakter der Costen verschwindet in der stacheligen Oberfläche des Coenenchym, das hier hauptsächlich zwischen den Zweigen entwickelt ist. Die ersten Lagen desselben zeigen sich als ganz regelmässige multiple Fortsätze der thekalen Wandung und umlagern in deutlich lemniskenartigen bis elliptischen Hülllagen die basalen Theile der Verzweigungen; beim Auseinander-

*) Wie sie jedenfalls unzweifelhaft mit den Vergleichsstücken von Montecchio maggiore übereinstimmen (von der *Dendracis Haidingeri* zu unterscheiden).

weichen der Zweige werden die Lagen dünner und ihre costale, senkrechte Verbindung durch Kalkfäden (durchschnittene unregelmässig unterbrochene Rippen) schwammiger, was mit dem erwähnten Zurückbleiben im Wachstum der zwischen den Aesten befindlichen Coenenchymzellen zusammenhängen mag. Deutlich lassen sich hauptsächlich von den extern stehenden Zweigen nach der Aussenwand die thekale Multiplen der Zellenwandungen verfolgen, sowie im Durchstreichen der Primitivstreifen die costale Natur der Kalkfäden; diese Primitivstreifen setzen sich auch in die stark quergunzelte Epithek fort, die dann dasselbe Bild liefert, wie es in der Theka von *Paracyathus caryophyllus* Taf. IV, Fig. 9 b dargestellt ist, nur fehlen natürlich die äusseren Zacken als Durchschnitte der Costen. Oberflächlich gleicht diese Epithek vollständig der bei den Poritinen, Turbinarinen und Eupsamminen vorhandenen. Ein kurzer Rückblick sei noch auf die Gattung *Astracopora* gestattet, besonders auf die von QUENSTEDT beschriebene *Astr. bilineata*, deren Bildung wir durch gleiche Vorkommnisse bei der *Astr. compressa* bestätigen konnten. Der „bilineate“ Typus ist durch das Hervortreten des dunkleren Primitivstreifens hervorgebracht, der sich also auch hier durch alle Kalkfäden und Lagen fortsetzt und beweist, dass wir es mit Bildungen zu thun haben, die einen gleichen histologischen Untergrund, dasselbe Keimblatt zur Anlage haben. Das Gleiche gilt für die „Epithek“ aller bis jetzt besprochenen Formen.

Im Uebrigen finden wir betreffs des Coenenchym bei Madreporiden im Querschliff genau dieselben Bilder der Verbindung der Coenenchymlagen untereinander, wie mit den Zellen und es wird hierdurch die von verschiedenen Standpunkten der Beweisführung aus gefolgerte thekale Natur der Coenenchymlagen vollständig bis in alle Abweichungen gesichert. — Figur 4, Taf. I stellt einen Horizontalschliff durch zwei zellenreiche Zweige der sp. *astraeoites* v. GÜMBEL dar, der sich auch bei Anschliffen von anderen Arten vollständig gleich verhält. Man sieht hier deutlich die ringförmigen Coenenchymlagen, deren Radialverbindungen mit dem inneren Kelchdurchschnitt deutlich septal costal sind, nach aussen sich auch an die seitlichen Kelchmauern deutlich herum- und anlegen, auch auf dieselben zustreichen, so dass sie einer senkrechten Anlagerung an die Zelle entsprechen würden (siehe nebenstehende Textfigur II in Vergrösserung). Diese Unregelmässigkeit haben wir bei *Astracopora compressa* ausdrücklich hervorgehoben und sie auf gleiche Unregelmässigkeiten der kragenartigen Fortsätze der Theka bei anderen Korallen zurückführen können (siehe Taf. I, Fig. 7). Den Ausschnitt der Textfigur II werden wir übrigens noch im Vergleich mit Querschnitten der *Dendrophyllia rugosa* v. GÜMBEL mit Erfolg anzuwenden haben.



Fig. II.

III. Eupsammiidae.

Dendrophyllia rugosa v. GÜMBEL (Reit, Oberburg (?), Crosaraschichten).

v. GÜMBEL, geogn. Beschreib. S. 665. Polypi Nr. 7.

? *Dendroph. nodosa* REUSS (?) Numm.-Schichten von Oberburg Taf. VII, S. 26.

Es liegen nur fünf kleinere, aber deutliche Stamm-Bruchstücke einer, wie aus der v. GÜMBEL'schen Beschreibung hervorgeht, sehr grossen Art vor; das dickste hat einen Durchmesser von 3 cm (hoch 2 cm.), das höchste ist 3¹/₂ cm. hoch (2 cm. dick), ein anderes dünnes Aststückchen endigt dichotom (diam. ³/₄ cm.). Soweit es möglich, erlauben sie den engsten, wenn auch nicht endgültigen Anschluss an die *Dendrophyllia nodosa* REUSS (Oberburg), deren Beschreibung vom Autor selbst lückenhaft genannt wurde.

Alle Punkte der REUSS'schen Beschreibung und Abbildung stimmen (soweit zu controliren) mit den vorliegenden Bruchstücken (Skulptur, Vertheilung der Zellen auf den Stämmen, Hervortreten, Oralansicht derselben etc.).

Zur Kenntniss der Zellstruktur ist noch zu bemerken, dass in der Tiefe, der Festigkeit des Stammes entsprechend, eine sehr starke, kompakte Vereinigung aller Septen, ausser denen der ersten Ordnung, stattfindet.

Die von GÜMBEL erwähnte concentrisch-schalige Anordnung des Querschnitts ist zur allgemeinen Beschreibung des Stammcoenenchym der Eupsamminen und

Dendrophyllien zunächst hinzuzufügen und erhält ihre genauere Besprechung in den Bemerkungen zur Gattung *Dendrophyllia* und *Lobopsammia*. REUSS erwähnt, dass die *Dendr. rugosa* in den Castalgombertoschichten nicht vorkäme; die palaeontologische Sammlung in München besitzt aber von Laverda di Marostica Bruchstücke einer *Dendrophyllia*, die mit denen von Reit ganz übereinstimmen und es wird wohl auch die Oberburger Art keine eigene Varietät sein.

Lobopsammia cariosa MICHELIN. (Pariser Becken.)

Dendroph. cariosa MICHELIN, Iconogr. S. 155, Taf. 43, Fig. 10 (1847).

Lithodendr. cariosum GOLDFUSS, Petref. Germ. T. I, p. 45 (1826). Taf. XIII. Fig. 7.

Lobopsammia cariosa MILNE-EDWARDS, Coralliaires III, S. 124 (Literatur).

— — QUENSTEDT, Korallen S. 1048, Taf. 184, Fig. 33 n. 34.

— — DUNCAN, British foss. Corals, Suppl. 1865, Taf. III, Fig. 6—10.

Sieben typische Bruchstücke (Basalstöcke, kleinere und grössere Aestchen) dieser Art des Pariser Beckens sind auch in der Reiter Breccie gefunden worden; sie kommt übrigens, wie aus Vergleichsexemplaren des palaeontologischen Museums hervorgeht, auch noch im Unteroligocän von Lattorf, wie nach DUNCAN in gleichgelegenen Ablagerungen von Brockenhurst vor. Die vorhandenen Bruchstücke lassen auf etwas grössere Stöckchen schliessen, als es von MILNE-EDWARDS angegeben wird. Da der Unterschied kaum 1 cm. betragen kann, so ist dies nur als eine locale Entwicklung anzusehen. Sonst ist die Uebereinstimmung eine deckende und nur bei einem einzigen zärteren Zweigende könnte man an die *Lob. dichotoma* REUSS aus den Oligocänschichten von Waldböckelheim denken.

Bemerkungen zu den Gattungen *Dendrophyllia* und *Lobopsammia*.

Bis in die neueste Zeit behaupten sämtliche Autoren, die *Dendrophyllien* besässen kein Coenenchym und HEIDER (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 44, IV. Heft, S. 519 Korallenstudien) nimmt sogar an, dass die Dicke des basalen Stammes nur dadurch zu erklären sei, dass der ursprüngliche Kelch bedeutend grössere Dimensionen gehabt habe, als die apicalen Einzelkelche und dass die Wachstumsenergie mit der Höhe abnehme; nur durch sekundäre Kalkablagerungen sei die Mauer ebenso wie die Septen unverhältnissmässig stark verdickt. Dem ist erstens entgegenzuhalten (ich habe mich auch an anderen *Dendrophyllien*arten, als den vorliegenden, von der Richtigkeit des Folgenden überzeugt), dass ein centraler Kelch der untersten Stammstücke sich in seinem eigentlichen Lumen nicht von dem der kleinen Zweige unterscheidet. Um diesen Centralkelch legen sich bis zu 30 — wie es scheint — concentrische Lagen herum (Textfigur III) (bei der rec. *Dendrophyllia ramea* sind dieselben in den oberen Zweigstücken deutlich concentrisch), die sich nach der Mitte der Mauer des ersteren ganz aneinander schliessen, randlich aber wohl getrennt und nur durch sich sekundär verdickende Kalkfäden verbunden sind. Von dem Centralkelch direkt gehen radial die sekundären Zweigkelche ab, die auf der Oberfläche des Stockes ohne eigene Zweige zu bilden zerstreut sind und durchbrechen die concentrischen Lagen, ein Zeichen, das die ursprüngliche Grösse des Centralkelches deutlich angibt und die äusseren concentrischen Lagen als nicht zum Lumen des Kelches gehörig unzweifelhaft kennzeichnet. Die Lagen sind, wie erwähnt, durch Kalkfäden verbunden, die in der Aufeinanderfolge derselben stets in ihrer eigenen Fortsetzung liegen, was deutlich auch darin ausgedrückt ist, dass diese Fäden ebenso wie die Septen (ganz gleiche histologische Verhältnisse gelten ja von den Madreporiden) eine Primitivlamelle besitzen (in der nebenstehenden Textfigur III punktirt). Dieselbe ist meist durch einen Sprunghalbrit, der sogar oft vom Centralkelch durch den ganzen Stammquerschnitt



Fig. III.

radial hindurchgeht. Wie diese Fäden also eine Primitivlamelle haben, so liegen sie auch zum grössten Theil in der direkten Fortsetzung der Septen; da die Kreise immer grösser werden und die Kalkfäden gleich dicht stehen, so müssen hier Einschaltungen eingetreten sein, die sogleich ihre Erklärung erhalten werden. Auch QUENSTEDT stellt bei der miocänen *Dendr. cornigera* l. c. Taf. 184, Fig. 89 die Verhältnisse ganz genau dar und unterscheidet im Text „Centralkelch“ und „concentrische Schichten“ der „Hülle“. Die Zweigkelche ziehen radial durch die concentrischen Lagen und es erhebt sich stets mit ihnen jede der getroffenen Lagen etwas nach aussen in gleicher Weise wie sich die Kelche ein wenig über die Stammoberfläche erheben. Dies zeigt schon, dass die concentrischen Lagen nicht nur dem Centralkelch zu verdanken sind, sondern auch den seitlichen Zweigkelchen, da dieselbe Lage Wand einer Zweigzelle und äussere Hülllage des Stammes wird. Am deutlichsten wird es an den wirklichen Verzweigungen, wo eine ganze Anzahl von Kalklagen um sämtliche Verzweigungen (oft bis 4) herum gehen und in der Stärke ihrer Einbuchtungen die lemniscatenartigen Abstufungen zeigen. Es sind also hier alle Verhältnisse der Zellen- und Zweigverbindungen identisch mit dem Coenenchym der Madreporiden. Wir haben den Unterschied, dass bei letzteren die Kelche in den Zweigen gedrängter stehen, das Coenenchym zwischen denselben weniger, dagegen überwuchernd in der Basalverbindung der Zweige zu bemerken ist; bei den Dendrophyllien dagegen sind die Zellen weiter auseinander gedrängt und das jeder Zelle angehörende Coenenchym ist fast so stark entwickelt als das, welches die Zweige an ihren Basalstellen umhüllt. Madreporartig ist das Coenenchym der Dendrophyllien bei den incrustirenden Formen (s. *Dendrophyllia irregularis*, MICHELIN, Iconogr. Taf. 74, Fig. 3 und MILNE-EDWARDS, Coralliaires III, S. 121). Hiermit hängt sowohl die stark baumartige Entwicklung der Dendrophyllien zusammen als auch ist diese bedingt durch die bei den Eupsammiden hervortretende Selbständigkeit der Einzelzellen in Bildung von Einzelkorallen. Es müsste dann auch nachzuweisen sein, dass bei letzteren in ihren Wandbildungen Homologa der Coenenchymhüllen der Dendrophyllien zu bemerken sind. Wir haben nun bei den Madreporiden in den Rippendurchschnitten (Kalkfäden) der äusseren Coenenchymlagen der einzelnen Zweige schon Exothecaltraversen nachgewiesen und die ringartigen Lagen daher als coenothecale Bildungen erkannt, die sich von innen nach aussen aufeinander lagern und als Multiplen der eigentlichen Mauer der Zellen angesehen werden müssen, die sich auch für mehrere Zellen vereinigen können und wie bei den Fungiden und Astraeen eine Coenothek (gemeinsame Wand, common wall) bilden. Dass auch bei diesen, ja sogar bei Turbinoliden solche Ueberlagerungen verschiedener Thekallagen vorkommen können, werden wir weiter unten sehen und dies als eine sehr allgemeine Eigenschaft der Sternkorallen erkennen. Wir wollen so hier noch kurz auf einen Zusammenhang aufmerksam machen, der von ganz anderer Seite beweist, wie wir es in der That bei diesen Coenenchymbildungen nur mit einer mehr oder weniger regelmässigen peripher-radialen Fortsetzung septaler Mauerbildung nach aussen zu thun haben. Niemand wird beim Vergleich der Ansatzstelle einer Dendrophyllia, Lobopsammia und Balanophyllia im Zweifel sein, dass er es hier mit derselben Bildung zu thun hat. Was nun letztere Gattung betrifft, so wird ihr von den Autoren die Theka abgesprochen, jedoch eine wechselnd entwickelte Epithek zugestanden. Diese Epithek ist meist quengerunzelt, jedoch findet es sich nicht minder häufig (bei einer genügenden Anzahl von Vertretern der Gattung aus dem Mainzer Becken studirt), dass sie mit feinen Körnelrippchen besetzt ist, die in der Fortsetzung der Septen liegen. Die Epithek ist also auch hier nur eine morphologische Umänderung der Theka und wir werden später sehen, wie sich ihre Eigenthümlichkeiten aus den Anlagen der Theka ableiten lassen. — Bei Balanophyllia sind diese thekalen Epithekalringe oft in verschiedener Höhe angesetzt; meist häufen sie sich am Fuss, lagern verbreitert und angeschwollen in radialer Richtung übereinander und bilden die breite Ansatzstelle des Polypars. Wie jede dieser ringartigen Lagen in ihrer Fortsetzung nach oben in alte, nicht mehr erkennbare Kelchränder (eigentlich in die Septen selbst) übergehen, so gehen die gleichen Lagen der Ansatzstellen bei Dendrophyllia in die ringförmigen Multiplen der Centralzellenwandungen und weiterhin in die Mauern der Einzelzellen über, ein den Madreporiden vollständig gleiches Coenenchym bildend. Uebergänge von Balanophyllia zu Dendrophyllia bietet in schönster Weise die kleine Lobopsammia.

Desmopsammia subcylindrica nov. genus. PHILIPPI spec. ?
(Taf. IV, Fig. 13 (a. b. c.) Fig. 14—16.)

Desmophyllum subcylindricum PHILIPPI. ? siehe KEFERSTEIN, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. II, 1859.
Balanophyllia subcylindrica PHILIPPI RÖMER, Polypterien des norddeutschen Tertiärs. Pal.
Bd. IX. 1862—64, S. 242, Taf. XXXIX Fig. 9. (Eocän von Helmstedt, Unter-
Oligocän von Lattorf.)

Das Studium des einen von Reit vorliegenden Stöckchens (Fig. 13) und zweier im Gestein eingeschlossener Durchschnitte (Fig. 14) wird unterstützt durch eine Anzahl anderer auf einer *Ulophyllia macroggyra* aufgewachsener Exemplare von Crosara (Fig. 15 u. 16). — Das Reiter Exemplar ist ein Stock mit zwei ganzen Kelchen und den Andeutungen eines dritten, deren Ober- und Unterseite nur vermuthungsweise zu bestimmen ist. Die Verbindung der beiden Kelche ist oben und unten dieselbe, so dass sich schwer entscheiden lässt, ob sie durch Knospung oder Theilung zusammenhängen; es scheint als das Wahrscheinlichere die Knospung (s. unten). Die Aussenseite ist mit unregelmässig körneligen, unterbrochenen Rippen bedeckt, die sich sehr oft quer verbinden und ihren septalen Charakter verdecken (Eupsammiden-Kennzeichen); die Aussenwand ist nur unregelmässig localisirt entfaltet in Form einer dicken Epithek, deren Verlauf und Streifung (wie dies auch bei *Balanophyllia* oft der Fall ist) unregelmässig schief zur Axe des Kelcheylinders gerichtet ist.

Die Analyse eines Kelchabschnittes hat schon RÖMER gegeben l. c. Fig. 9 c; sie entspricht keiner der bekannten Formen der Eupsammiden, wenn auch die Verbindung der Septen für eine Gattung letzterer Gruppe charakteristisch ist. In Fig. 13 a und c, Fig. 14 sind hierzu die angeschliffenen Ober- und Unterseiten des Reiter-Exemplars dargestellt; in Fig. 15 und 16 die Kelchanalysen der entsprechenden Crosaraformen; schon bei ersteren zeigt sich eine ausserordentliche Unregelmässigkeit der seitlichen sowie der centralen Verbindung der Septen untereinander mittels eines wechselnd entwickelten Säulchens, das hier und da nur als centrale Einigung der Septen erscheint. Die Seitenverbindung der Septen ist typisch eupsammidenartig und hat nur in der Nähe der Mauer den Charakter der Endothek (Synaptikeln?)

Zwischen den beiden Kelchen Fig. 13 c erscheint oben ein neues Zellcentrum ganz schwach an die Mauer derselben herangelegt: ein Bild deutlicher Knospung; auf der anderen Seite Fig. 13 a sind die ersten Kelche weiter auseinander gerückt und entsprechend der kleinen Knospe sind die Reste des, wie es scheint, grösseren Kelches zu bemerken. Hieraus wird auch fast sicher geschlossen werden können, dass in Fig. 13 a die Oberseite zu sehen ist. Von der durch RÖMER beschriebenen *Balanophyllia subcylindrica* kann nur ein Theil hierher gehören, jedenfalls das Stück der angeführten Kelchanalyse l. c. Fig. 9 c. Der eigentliche Typus der *Balanophyllia subcylindrica* PHILIPPI ist von KEFERSTEIN, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. 11 1859 festgestellt worden, es hätte also unsere Art eine neue Bezeichnung zu erhalten; eine Entscheidung muss ausstehen.

Desmopsammia perlonga n. sp. (Taf. IV, Fig. 17 und 18 a, b.)

Ein einziges Exemplar dieser Art liegt von Reit vor, dagegen scheint sie in den Haeringer- und den Crosaraschichten besonders häufig vorzukommen. Sie wurde nur auf anderen Korallen aufgewachsen gefunden und besitzt netzförmige

Basalausbreitungen, mit denen die langcylindrischen Kelche zusammenhängen; die Verzweigung scheint basal abzugehen, die sehr langen wellig gebogenen Kelchröhren bleiben frei; ob diese senkrecht von der Basis abstehen oder kriechend sich an eine Unterlage oder fremde Wand anlegen, konnte nicht entschieden werden.

Die Aussenseite ist mit einer vollständig geschlossenen Epithek (siehe die Bemerkungen zu dieser Gattung) (Fig. 18 a und b) bedeckt, die äusserst fein geringelt ist und leicht abgerieben wird. Darunter erscheinen die Aussenkanten der Septen in denselben unregelmässigeren, nur weitmaschigeren Querverbindungen wie bei der vorigen Art.

Die Septen sind hier in zwei Cyclen und einem Viertel dritten Cyclus (?) entwickelt und stehen etwas weiter als bei voriger Art. Ausserdem sind sie, wie dies aus den häufigen Unterbrechungen im Längs- und Querschnitt hervorgeht, ziemlich stark porös-löcherig, was ein sehr unregelmässiges Aussehen verursachen kann (siehe zum Vergleich HEIDER l. c. 1886 Taf. XXXI, Fig. 4 Dendrophyllia). Nur schwer war daher zu constatiren (da die Unterbrechungen das Bild immer stören), dass die septale Verbindung nur durch Artunterschiede von jener der vorigen Species unterschieden ist. Gleiches gilt von der centralen Verbindung der Septen und gelten auch hier die Bedenken, die bei der spec. *subcylindrica* geäussert wurden. Es liegen übrigens alle möglichen Uebergangsformen von löcherigem bis kompaktem Septum mit Fig. 17 zu vereinigender regelmässigerer Kelche vor, die deutlich dendrophyllienartig sind; Fig. 17 gibt den gewöhnlichen Habitus in der Tiefe der Zelle.

Bemerkungen zu der Gattung *Desmopsammia*.

In der grösseren und geringeren Porosität der Septen zeigt sich ein Eupsammiden-Charakter, der weiter im Allgemeinen in der centralen und seitlichen Vereinigung der Septen gewahrt ist; dass letztere hier etwas unregelmässig ist, kann nicht wundern, wenn man die gelegentliche Variabilität bei *Dendrophyllia* selbst berücksichtigt (s. HEIDER l. c. Taf. XXXI, Fig. 4). Dass wir es aber hier nicht mit einer Variabilität zu thun haben, sondern mit einer constanten Wiederkehr, die ein Gattungscharakter werden kann, zeigt die vollständige Gleichheit der Reiter- und Crosaraxemplare. Dem scheint nun die Thatsache zu widersprechen, dass im Tertiär Norddeutschlands Formen der *D. subcylindrica* vorkommen sollen, die mehr die typische Balanophyllienverbindung der Septen zeigen und es ist dort zu entscheiden, ob dieselben wirklich zu einander gehören oder nur wegen der Aehnlichkeit der Verbindung untereinander gemischt sind; jedenfalls glaube ich die erwähnte RÖMER'sche Figur zu dieser Gruppe zählen zu dürfen. Was nun die Auffassung dieser zwei Formen als einer neuen Gattung betrifft, das wird hauptsächlich durch die zweite Art bekräftigt. Sie zeigt grössere und geringere Porosität, deutliche Anschlüsse an die *D. subcylindrica* und zeigt meist den in Fig. 17 dargestellten Charakter des Querschnitts, daneben habe ich ein einziges Mal unter den zahlreichen Querschliffen ein regelmässigeres Exemplar gesehen, das in seiner Septenverbindung aber wieder an *Dendrophyllia* und nicht an *Balanophyllia* erinnert. Es würde also die **Diagnose** lauten: Einfache oder mehrzellige Polyparien mit breiter Basis aufsitzend, durch basale Knospung sich vermehrend, die ihrer Länge nach mit einander verwachsen, aber oben frei werden können. Wand (balanophyllienartig) nackt mit unregelmässigen Körnelrippen oder mit quengerunzelter vollständiger oder unvollständiger thekaler Epithek bedeckt. Septen wenig zahlreich, kompakt bis stark löcherig, in ihrer Verbindung dendrophyllienartig, stets unregelmässig. Säulchen mehr oder weniger entfaltet, in seinem Gewebe von einer grossmaschigen Centralverbindung der Septen gebildet.

Anm. Der ziemlich durchgehende Eupsammiden-Charakter, der von den Autoren als „Verwachsung der stärker entwickelten Septen jüngerer Ordnung um die zurückgebliebenen älteren, die von jenen eingeschlossen werden“, bezeichnet wird, ist hier nur an einigen Stellen zu bemerken; sonst scheint die Septalverbindung normal. Es ist aber auch zu bemerken, dass eine Darstellung im obigen Sinne keine correkte genannt werden kann. Es lässt sich durchaus nicht sagen, dass die jüngeren Septen stärker wachsend die älteren überholen, sich

central vor denselben verbinden und in unpaaren Vereinigungsstücken nach der Columella verlaufen, während die älteren in den dadurch entstandenen dreieckigen Räumen eingeschlossen sind.

Diese unpaaren Vereinigungsstücke, z. B. bei *Dendrophyllia* wären nach dieser Auffassung von dem vierten *Cyclus* gebildet, gehören aber weniger diesem an, als in Wahrheit dem dritten, von dessen Septen sie oft durch eine Unterbrechung getrennt sind, während die des vierten *Cyclus* in das unpaare intern vor dem *Cyclus* liegende Stück continuirlicher übergehen. Den Beweis für unsere Auffassung liefern ganz ähnliche Erscheinungen bei der den Eupsammiden in Allem am nächsten stehenden Fungidengruppe. *Fungia* selbst zeigt die Verschmelzung älterer und jüngerer Septen (sowohl direkte als synapticuläre); an deren Stelle tritt eine starke Unterbrechung im Contour des Oberrandes und in der Compaktheit der älteren Septen ein, so dass der davorliegende Palis-artige Abschnitt stark porös ist; an der Stelle der Unterbrechung sind selbst die stärksten Löcher. In diesen Palis-artigen Abschnitt gehen die jüngeren Septalenden, die schon für sich eine Vereinigung aufzuweisen haben und löcherig sind, meist so continuirlich über, dass hier bildlich derselbe Ausdruck am Platze wäre, wie bei den Eupsammiden; thatsächlich ist auch kein Unterschied und es gibt dies Vorkommen bei *Fungia* die eigentliche Deutung dieser etwas extrem bei vielen Eupsammiden entwickelten Erscheinung. Andererseits kann hiernach die etwas normalere Septalverbindung bei *Desmosammia* nicht auffallen und die Stellung unter den letzteren nicht zweifelhaft sein.

IV. Plesiofungiden.

(DUNCAN, Revision S. 133.)

Siderofungia bella. REUSS sp. nov. genus (Taf. IV, Fig. 19 a u. b.)

Columnastraea bella REUSS, Pal. II. S. 31. Taf. 21 Fig. 5 (Crosaraschichten).

Die vorliegenden drei grossknolligen Bruchstücke zeigen zwar keine reine Oberfläche und es fehlt in Bezug hierauf am Vergleich mit der von REUSS mitgetheilten Abbildung, wenn auch aus verschiedenen Längsbrüchen hervorgeht, dass dieselbe offenbar flach war; besonders mangelt das Urtheil über die Zähnelung des Oberrandes und über die Palis. Dagegen haben mich Anschliffe der kleineren incrustirenden Exemplare von Crosara überzeugt, dass im Innern vollständige Strukturgleichheit vorhanden ist.

Die Kelche sind fünf- bis sechsseitig, zeigen keine Spur einer Mauer weder im Durchbruche noch im Querschliff, und es ist ihr polygonaler Umriss dadurch hervorgebracht, dass alle Septen in einer Graden flachwinkelig aufeinander stossen. In den Ecken der Polygone stossen meist drei Septen aufeinander, die drei Kelchen angehören; dazwischen kreuzen die Seiten derselben meist 4 und 5, seltener 6, 2 Kelchen angehörige Septen; bei der kleinen eingeschobenen 6. Seite sind oft nur 2kelchige vorhanden. Die Primärsepten sind meist auf den Seiten des Polygons, selten an den Ecken. Diese Regelmässigkeit ist nur durch eintretende Knospen gestört. Die Septen sind auf ihren Seitenflächen sehr stark gekörnelt und durch Synaptikel verbunden, die hie und da im Querschnitt halb circular angeordnet sind, meist unregelmässig dicht stehen, nur ganz selten treten sie an den Umnickungsstellen der Septen auf, indem sie so eine kleine Strecke weit eine Art Mauer bilden. Die jüngeren Septen verbinden sich innerlich mit den älteren, oft deutlich durch Synaptikel, oft in Uebergängen der Septen selbst; in beiden Fällen sind dieselben auf der Seitenfläche porös.

Die Septen vereinigen sich im Centrum mit einem wechselnd dicken, in der Tiefe knopfigen Säulchen, das in der Höhe als eine kleinere ästige Papille erscheint.

Wie der Name der Gattung andeuten soll, ist dieselbe zunächst an *Siderastraea* angeschlossen und unterscheidet sich von derselben nur durch das geradezu vollständige Fehlen der Mauer und hiermit zusammenhängend durch das ausnahmslose Ineinanderfliessen aller Septen der benachbarten Kelche, während bei *Siderastraea* ein Hang zum Alterniren vorhanden ist. Ausserdem sind die Kelchtrennungen auf der freien Oberfläche kaum ausgeprägt und die Kelchtiefe ist ausserordentlich gering.

Alles dies gilt in der Voraussetzung, dass sich die **Oberfläche** unserer Reiter Formen gleich denen von *Crosara* verhalten; dies sind kleinere incrustirende Formen; unsere Vertreter könnten auch ebensowohl in der Oberfläche den grossknolligen *Siderastraea cremulata* GOLDF. (MICH., Iconographie Taf. 44 Fig. 1) des Pariser Beckens entsprechen, deren genauere Analyse ich nicht feststellen konnte. In diesem Falle wäre dieselbe hierherzuziehen oder dem Genus *Siderastraea* eine bedeutendere Ausdehnung zu geben, damit auch unsere Abweichungen einbegriffen werden könnten. Vorderhand hätte wenigstens die *Crosara*form, auf die ich die Reiter Exemplare bei völliger Identität der **inneren Struktur** beziehe, das Anrecht einer generischen Trennung von *Siderastraea*.

V. Fungiden.

(Lophoserinen.)

Trochoseris berica Catullo (Taf. I, Fig. 15, 16, 23; Taf. IV, Fig. 10 a, b, c.)

— CATULLO, Anthoz. foss. delle Venezie S. 29 Taf. I Fig. 17.

— MILNE-EDWARDS, Coralliaires III. S. 59.

— REUSS, Pal. Stud. I. S. 14 Taf. II. Fig. 2.

— d'ACHIARDI, Stud. comp. S. 72.

Das eine grosse hierher gerechnete Exemplar war oberflächlich sehr defekt und wurde durch Anschleifen erst etwas brauchbar gemacht; die Maasse sind daher so schätzungsweise ergänzt. Der Kelch hat einen unregelmässig ovalen Umriss mit einer Längsaxe von $3\frac{1}{2}$ cm., einer kürzeren von $2\frac{1}{2}$ cm., in der kürzeren liegt der orale Spalt; die Höhe desselben beträgt ca. 2 cm. mit einem Fuss von $1\frac{1}{2}$ cm. Durchmesser. Die Axe des Kelches liegt einseitig, d. h. der Längsdurchmesser wird durch dieselbe in einen kürzeren und längeren Abschnitt getheilt, nach welch' letzterem der Kelchrand sehr weit überragend entwickelt ist.

Ich zähle 12 fast gleichmässig bis zur Axe reichende Septen, zwischen denen je 18 ziemlich regelmässig kleiner werdende eingeschaltet sind, also ca. $230 = 6$ Cyclen und ein unvollständiger siebenter. Die Septen haben ein dickeres Centralende (siehe MILNE-EDWARDS Coralliaires III. S. 58) und sind durch sehr gleichmässige in ihrer Stärke und Vertheilung lebhaft an *Mycedium* und *Fungia* erinnernde Synaptikel verbunden*). Die Septen selbst sind im Verlauf um eine Spur regel-

*) Was die Struktur dieser Synaptikel betrifft, so habe ich hier keine mediane Trennungslinie gesehen, dagegen solche deutlich nach den Septen hin; letztere Trennungslinien stimmen vollständig mit den einzelnen Längstrennungslinien der Septenlagen (siehe Taf. I, Fig. 23), selbst, die sich an den Primitivstreifen anlegen und erscheinen sowohl als Fortsetzungen der letzten Septenlage, in dem sie basale Anlagerungsverbindungen haben, als auch seltener selbstständig, indem diese basalen Verbindungen vollständig oder zu einer ganz dünnen Kalkhaut zusammenschwinden. Von einer medianen Trennungslinie habe ich nichts beobachten können. Nach dem Gesagten kann man mit DUNCAN sowohl übereinstimmen, der die Synaptikel nicht als verschmolzene Granulationen ansieht, als auch mit ORTMANN, der leugnet, dass für dieselben ausserhalb der Septen getrennte Kalkcentren existirten. Wenn hier die medianen Linien nicht hervortreten, so ist dies etwas sehr Merkwürdiges, da alle Lamellen der Septen zu gleicher Zeit mit grösster Deutlichkeit zu bemerken sind; es spricht dies im beschränkten Falle auch für eine einheitliche nicht zweitheilige Bildung der Synaptikel.

mässiger als die der ital. Exemplare (mehr wie bei *Trochoseris distorta*, Par. Becken). Das Sülchen erschien im Anschliff erst in grösserer Tiefe und zwar zuerst an den Seiten des oralen Spaltes, zuletzt in der Mitte; es ist blattartig und lang und hat kurze seitliche Ausläufer, die sich zwischen die dicken Enden der grossen Septen drängen und eine starke Verzinkung ohne Verschmelzung bilden. Die gleichen Verhältnisse des Sülchens fand ich bei einem grossen (über 1 dm. Längsaxe) ganz gleich gebildeten Vergleichsexemplar von S. Trinita, nur war jenes im Verhältniss um die Hälfte kürzer. Die Aussenwand ist bei beiden stark gestreift und bekleidet basal einen breiten Fuss. Dieser Fuss zeigt nun einen inneren Central-Kelch mit der Wand, die der des Oberrandes entspricht. Um letzteren legen sich schmitzenartig, unregelmässig concentrisch in wechselnden Entfernungen dicke Kalklagen in der Art neuer Wände herum, zum Theil durch Kalkfäden verbunden, zum Theil nicht; im ersteren Falle sind diese Kalkfäden (im Längsschnitt als Scheidewände erscheinend) Fortsetzungen der Septen, wenn sie in den ersten Lagen auch nicht so zahlreich sind wie diese und tragen an ihrer äusseren Wandlage entweder wieder Kalkverbindungen zu einer neuen Aussenlage hinüberleitend oder auch nur Rippen, die aufwärts zu verfolgen sind (Höhenschliff) und sich als die septalen Rippen (Costen) der Aussenwand herausstellen. Man sieht deutlich durch Vergleichung des Längs- und Querschliffes des Kelches, wie sich diese Wandlagen vom Fuss entfernen können und basal ohne Verbindung mit demselben eine seitliche kragenartige Wurzel bilden, deren Abstand vom Fuss mit Gesteinsmaterial ausgefüllt ist. Aehnliche Wurzelbildung stellt MICHELIN Iconogr. Taf. 43 Fig. 8 b dar (*Trochoseris distorta*); nach DUNCAN (Revision) ist es die Epithek, die Wurzeln bildet, hier ist es aber deutlich die Aussenwand, die sich unten vielfach und abgezweigt selbständig zeigt und deren Theile (Costen und Querverbindung derselben) continuirlich oben in die gemeinsame am Oberrand einfache Aussenwand des Kelches einmünden; zum Verständniss der Bildung ist die Frage wichtig, welches die ältere und welches die jüngere Bildung ist.

PRATZ erwähnt nun Palaeontogr. 1882 S. 92 bei *Leptophyllia* eine ähnliche Erscheinung, deren Original exemplar neben der *Trochoseris* Taf. I. Fig. 17 dargestellt ist, er erklärt sie vermuthungsweise durch Vorgänge im Innern des Kelches; zugleich verweist er auf eine ihm nachträglich bekannt gewordene Beobachtung v. KOCHS, wonach die Weichsepten junger Caryophyllien sich weit über den ursprünglichen Kelchrand partiell-concentrisch erweitern können und dort ausser der ersten Hülle noch eine zweite bilden; solche Doppelhüllen glaubt v. KOCH auch bei anderen Einzelkorallen auf dieselbe Ursache zurückführen zu können. Unsere Betrachtungen bei *Trochoseris* ergaben denselben innigen radialen Zusammenhang der Hüllen und Wurzeln der Aussenwand untereinander und mit den Septen. Wir müssen drei Punkte für die Bildung berücksichtigen: 1) ob in verhältnissmässig früher Lebenszeit die breite Ansatzbasis in dieser Weise geschaffen wurde und fast sämmtliche Hüllen gleichzeitig aufgewachsen sind; 2) ist es dagegen wahrscheinlich, dass die von KOCH beobachteten septalen Ausbreitungen später erfolgend sich heruntergeschlagen haben, nach neuen äusseren Anhaltepunkten suchten und da dies Wachsthum regelmässig septal vor sich geht, die alten Rippen zum Theil Ansatzpunkte einer weiteren Wandhülle wurden; 3) ist zu bedenken, dass die Weichtheile der Korallen nach KOCH und HEIDER die Aussenwand eine grössere Strecke bedeckten und so diese Lagen auch nach und nach abgesetzt sein konnten. Hiermit stimmen sowohl die deutlichen ringförmigen Absätze im Wachsthum, weiter die Vermehrung der Kalkfäden innerhalb

Neben den Synaptikeln existiren bei unserer Form noch Traversen, jedoch sind sie weniger zahlreich und es hat den Anschein, als ob hier ein Uebergang stattfände, so dass sich die Traversen mehr nach dem Rande zu, typische Synaptikel dagegen nach dem Kelchcentrum entwickelten.

dieser Absätze, die einer Vermehrung und Einschaltung der septalen Costen im Verlauf des Höhenwachstums entspricht.

Es ist klar, dass die oben erwähnten Fusslagen mit den partiell concentrischen Lagen des Coenenchyms der *Astraeopora*, *Madrepora* und *Dendrophyllia* direkt übereinstimmen, besonders mit den äusseren Hülllagen des Madreporiden- und Dendrophylliencoenenchyms, das auch hier bei *Trochoseris*, *Leptophyllia* und wie es sich später noch bei vielen anderen Formen ergeben wird, Unregelmässigkeiten in ganz gleichem Sinne zeigt. Die weitere Verfolgung der Erscheinung wird zeigen, dass das, was das „Coenenchym“ bildet, nicht immer gebunden ist an die Vereinigung mehrerer Kelche, sondern auch bei jeder Einzelkoralle auftreten kann.

Bei *Trochoseris berica* lassen sich ebenso wie bei den früher erwähnten Formen die Primitivstreifen der Kalkfäden der äusseren Lagen des Fusses nachweisen, sowie bei der in Fig. 17 mitgetheilten kleinen *Leptoph. clavata* das streng radiale Durchstreichen der septalen Costenfäden an einzelnen Stellen bis in die äusserste Hülle zu verfolgen ist. Eine Unterbrechung der Regelmässigkeit tritt an einer Stelle ein, von welcher aus die Wandlagen sich divergent in ungleichen Entfernungen aufeinanderlagern, was ganz mit der einseitigen Septalerweiterung v. Koch's stimmt. Die äusserste Wand geht wie bei *Trochoseris* vom Fuss aus direkt in den Oberrand der Septen über; so müssen auch die Kalkfäden der inneren Hüllen, wie die inneren Costalfäden des Coenenchyms bei *Madrepora* zu Septen neuer Knospung werden, in ihrem Verlauf nach oben Theile der Septen des Kelches sein.

Was die Artbezeichnung *T. berica* CATULLO betrifft, so stehen wir mit REUSS im Gegensatz zu d'ACHIARDI, der die CATULLO'sche Art nicht mit der REUSS'schen identificiren will. Die pal. Sammlung in München besitzt nun Exemplare, die sowohl auf ein Haar der REUSS'schen gleichen, als auch in Verbindung oder Knospung der CATULLO'schen Abbildung und Beschreibung vollständig genügen. Auch andere Wahrscheinlichkeitsgründe sprechen hierfür.

Was die Bildung der mehrzelligen Stöcke anbelangt, die schon CATULLO genauer schildert, so geschieht sie im Zusammenhang mit einer Erscheinung, die später mehrfach besprochen werden wird: es bildet sich transversal über die Septen verlaufend ein neuer Kelchrand mit geringer Aussenwandbildung, die sich etwas über die alten Septen erhebt. In dem abgeschnürten Theil geht nun die Neuknospung vor sich, sowohl dadurch dass dieser an einer Stelle ein Zellcentrum bildet oder sich aus ihm eine Knospe mit theilweise neuer Aussenwand erhebt, die hier und da sofort 2 neue Zellcentren besitzt, ohne dass Verschmelzung der Aussenwand eintritt. Es sind dies Bildungen, die zu den zusammengesetzten Lophoserinen überleiten (vergl. bei *Mycetoseris* die Störungsrücken und die Bemerkungen zur Gattung *Hydnophyllia*). Aehnliche Bildungen zeigt die *Lobophyllia depressa* MICHELIN, Iconogr. Taf. 11 Fig. 2, die von MILNE EDWARD'S *Coralliaires* Bd. II S. 361 mit Fragezeichen zu *Thecosmilia* gestellt. Bei der grossen Verwandtschaft der Ablagerungen ist die Frage aufzuwerfen, ob diese Form nicht hierhergehören könne, zumal sie in der Grösse unserem Reiter Exemplar entspricht.

Ein junges Exemplar fand sich auf einer *Siderofungia bella* aufgewachsen, das oben angewittert etwas angeschliffen werden musste; es verlor dadurch bis zum deutlichen Hervortreten der axialen Theile etwa 1 mm. an Höhe (siehe Taf. IV Fig. 10 a b u. c). Da es schief aufgewachsen ist, beträgt seine Höhe an zwei fast diametral gegenüberliegenden Stellen ca. 4 und 8 mm. Die Oralansicht hat zwei verschiedene Axen von 8 und 6 mm., der Fuss, in der Projection unregelmässig rundlich, ca. $\frac{3}{4}$ cm. Die Mitte des Polypars ist eingeschnürt und der Oberrand nach Seite der längeren Axe überhängend.

Die Septen zeigen folgende Anordnung: es sind zwei Cyclen, die fast gleich entwickelt sind; zwischen diesen sind an den höchsten Stellen des schiefen An-

schliffs je 7 Septen entwickelt; von diesen besitzt je das mittlere ein scheinbares Palis, mit dessen externem etwas verbreiterten Ende sich die Septen des folgenden Cyclus synaptikulär verbinden oder an wenigen Stellen noch etwas hinausragen; mit diesen vereinigen sich (ungefähr in der Hälfte) die von den Seitenflächen der nächst-älteren Cyclen entspringenden Septen der 5. Ordnung, die an den tieferen Stellen ganz fehlen. Das Sülchen besteht aus mehreren central zusammenhängenden Papillen, die nach aussen, hauptsächlich nach den Zwischenräumen des ersten Cyclus, verbreitert sind.

Was die Endothek betrifft, so sind die Synaptikel hier spärlich erhalten; öfters treten sie (zu unterscheiden von der starken und spitzigen Körnelung der Seitenflächen der Septen) frei auf, indem das anliegende Septum an seinen ganz dünnen inneren Endigungen überhaupt durch die Fossilisation zerstört ist.

Auf den ersten Blick scheinen Abbildung und Beschreibung sehr heterogene Dinge zu vereinigen und ich hielt selbst eine Zeitlang die Formen für getrennt; bei eingehenderem Studium schwanden die Unterschiede, besonders auch durch die Möglichkeit der Vergleichung jüngerer und älterer Exemplare der *Trochoseris distorta* des Pariser Beckens aus der Sammlung der technischen Hochschule in München. Dass das Sülchen nicht verlängert ist, beruht auf der grösseren Rundung des jungen Kelches, dass die Synaptikel nicht so stark entwickelt, hat seine Erklärung im Central-Kelch des Fusses des grossen Exemplars, der die gleiche Erscheinung zeigt. Dass hier mehr die Palis-artige Verknüpfung der Septen, der inneren Endigungen der Septen jüngerer Ordnung an die älteren vorherrscht, hat vor allem seinen Parallelismus an dem jungen Exemplar von *Trochoseris distorta*, ist überhaupt für *Trochoseris* eine ebenso charakteristische Erscheinung wie für *Cycloseris* und *Fungia* (vgl. S. 110 oben). Wir haben nun bei dem älteren Exemplar bemerkt, dass die Septen frei nach dem Centrum endigen, es ist aber zu betonen, dass an zwei Stellen tiefen Anschliffes auch hier diese Vereinigung stattfindet, d. h. die Spitzen der jungen Septen in einem Synaptikel endigen und so an das ältere Septum angeschlossen werden; andererseits ist bei dem jungen Exemplar zu sehen, dass an einer Stelle ein Septum in der That frei endigt und zwar in äusserster Zartheit, so dass es an anderen Stellen auch durch die Fossilisation fehlen kann. Diese äusserste Zartheit ist aber wiederum der Weg zur theilweisen Rudimentirung, wie dies bei *Fungia* vollständig, bei *Cycloseris* nach den genauen Abbildungen von MILNE EDWARDS: Recherches T. 9 Pl. 6, Fig. 2 in wechselndem Maasse der Fall ist. An einer Stelle zeigt sich die interne Palis-artige Vereinigung, die bei *Fungia* vollständig porös ist; an anderer Stelle ist sie nicht vorhanden und die inneren Endigungen der jüngeren synaptikulär zusammengebundenen Septen (ausser denen I. Ordnung) sind mehr oder weniger frei.

Ein weiterer auffälliger Unterschied wäre der, dass der Durchmesser des Centralkelches des älteren Exemplares, mit dem Centralkelch des Fusses des jüngeren verglichen, eine bedeutendere Länge besitzt; aber zuerst ist zu bedenken, dass der breite Anschliff nicht den Durchmesser des Centralkelches angiebt, der also etwas reduziert werden muss; andererseits haben mich meine Erfahrungen an *Leptophyllia clavata* belehrt, dass bei sich sonst gleich verhaltenden Exemplaren sich im Central-Kelch Unterschiede zeigten, d. h. dass in Bezug auf die sekundären Mauern bei gleicher Fussbreite das eine Exemplar dieselben bei viel geringerem Durchmesser des Centralkelches zeigte, beim anderen erst bei grösserem. Der Centralkelch wird ja in seiner Ausdehnung bestimmt durch das erste Auftreten der sekundären Mauern, das, wie beobachtet wurde, ein recht wechselndes ist und offenbar von äusseren Umständen abhängt.

Bezüglich der Zahlentwicklung der Septen liefern 1) der Centralkelch des Fusses des jungen Exemplars, 2) die Oralansicht des letzteren, 3) der Centralkelch des Fusses des älteren Exemplars und 4) die Oralansicht von Nr. 3, eine Entwicklungsreihe in Bezug auf das Wachsthum des Durchmessers der Koralle, die wohl der von MILNE EDWARDS bei *Fungia patella* mitgetheilten (Ann. d. sc. nat. 3. sér. Zool. T. 9 Taf. 6) verglichen werden kann.

Zu bemerken ist noch, dass QUENSTEDT, l. c. S. 957 Taf. 180, Fig. 19 von Rudelsdorf einen unserem jungen Exemplar ausserordentlich ähnlichen Kelch abbildet und genau beschreibt; er ist in Zweifel, ob seine Bestimmung als *Paracyathus firmus* richtig ist und nach Untersuchung des Original-exemplars habe ich mich überzeugt, dass es sich auch hier, wie bei der l. c. Taf. 180 Fig. 21 (*Thecocyathus cf. velatus*) um junge Exemplare einer *Trochoseris* handelt, etwa der *Trochoseris helianthoides* RÖMER.

Trochoseris difformis, REUSS.

- Pal. Stud. I. S. 50 Taf. 9 Fig. 8 u. III. S. 25.
- *Leptophyllia tuberosa* Pal. Stud. S. 13, Taf. 1 Fig. 8. (?)
- d'ACHIARDI, Stud. comparat. S. 62 Anm. 2.
- DUNCAN: The fossil corals and Alcyonaria of Sind. (Memoirs of the geol. Surv. of India Ser. XIV. Vol. I 1830.)

Das vorliegende Exemplar könnte man leicht mit einer *Dimorphophyllia oxylopha* verwechseln. Indessen zeigen gleichgrosse Exemplare der letzteren bei gleicher Oberflächenbildung (dem Auftreten eines einzigen randlichen Kammes) ausser dem Centrankelch meist schon 3 oder 4 Randkelche; dies ist gerade ein hervorragendes äusseres Merkmal.

Das Reiter Exemplar, für das ein erstaunlich gleichgebildetes Zwillingsexemplar von Montecchio maggiore zum Vergleich vorlag, zeigt einen grossen Durchmesser von $4\frac{1}{4}$ cm., einen kleinen von $3\frac{1}{2}$ cm.; es besitzt 160—170 in dreierlei Stärke entwickelte Septen, die auf den einzigen Centrankelch zustreichen; bis fast zur Mitte reicht ein einziger vom Rande her eingefalteter Kamm, dessen Zweitheilung in einigen Löchern angedeutet ist; der Aussenrand des Kelches ist unregelmässig gekerbt. Diese Einkerbungen mit darauffolgenden Kammbildungen werden mit dem Alter häufiger. Bei dem von REUSS, Fig. 8, Taf. 9, Pal. St. I abgebildeten Exemplar sind drei deutliche randliche Hügel und Ansätze dazu anzuführen. Ein riesiges Exemplar des pal. Museums in München von 1 dm. Längsdurchmesser zeigt 8 stark entwickelte, radial gestellte Randkämme. Eine mit einseitigem Anwachs zusammenhängende Krümmung nach der kürzeren Axe kehrt bei allen Exemplaren gesetzmässig wieder; die Kämme stehen dann hauptsächlich an der exponirten längeren Aussenseite des Polypars. Diese Bildungen kommen zwar bei einer Anzahl von Arten in gleicher Weise vor, können aber gewissermassen als biologisches Kriterium benutzt werden, indem sie den jeweiligen charakteristischen, nach der Art wechselnden Standort einer Koralle an exponirten Theilen eines senkrechten Riffes kennzeichnen.

Was die Struktur des Reiter Exemplars betrifft, so zeigen sich spärlichere Transversen und in der Tiefe stark entwickelte Synaptikel. Die Mauer zeigt ähnliche Verhältnisse wie bei der vorigen Art; der Fuss hat eine innere, ziemlich spitze Ansatzstelle, jedoch giebt es mit dem Auftreten stärkerer Wurzelmanchetten auch Uebergänge zu breiter Basis.

Ich rechne hierher noch die *Leptophyllia tuberosa* REUSS, deren Gattungsdiagnose auch d'ACHIARDI bezweifelt; er hält sie für „*un giovane esemplare di un polipajo composto*“ — „*fra i nostri esemplari io non conosco questa specie*“. Die scheinbaren Unterschiede mit der *difformis* beruhen auf dem zufällig etwas unregelmässigen Wachstum des Original-exemplars der Taf. IX Fig. 8; es zeigen sich bei diesem nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch auf der Aussenwand Anfänge und Reste von unregelmässigen Neubildungen der letzteren.

Mycetoseris hypocrateriformis MICHELOTTI sp. nov. gen. (Taf. I, Fig. 11).

- Mycedium hypocrateriforme* MICHELOTTI. Etudes sur le Miocène inférieur. S. 158, Taf. 15, Fig. 7 u. 8.
- — d'ACHIARDI, Stud. comparat. S. 73.

Mycedium profundum REUSS, Pal. Stud. I, Taf. XVI, Fig. 2 S. 51 und III S. 43.

Cyathoseris pseudomacandra REUSS, Pal. Stud. II, S. 29, Taf. 21, Fig. 1 u. 2.

Indem ich wegen der Gattungs-Diagnose auf die Darlegung am Schluss der hierher gerechneten Arten derselben verweise, will ich noch einige Details der Struktur und Form obiger Species beitragen. Dass letztere ausserordentlich wechselnd ist, hat schon REUSS betont, die tellerförmigen, platten wiegen indess vor, gewöhnlich sind die Kelche des Randes etwas umgeschlagen. Die Aussenwand ist gestreift und der ganze Kelch sitzt nach REUSS auf einem kurzen dicken Stiel. Hier zeigen die Reiter Exemplare eine scheinbare Unregelmässigkeit, eines zeigt einen Stiel mit getrennter runder Nebenwurzel, das andere, ein sehr flaches Exemplar, einen solchen und einen weit von demselben entfernten, fast ganz runden blattartigen Wurzelkragen (im Diam. 3 cm.); beide Bildungen kennen wir schon bei *Trochoseris berica*. Der Fuss Fig. 11 zeigt in einer Entfernung von 2 cm. unter der Stockoberfläche noch die Anfangszelle mit der ersten Mauer, bemerkenswerth durch die ausserordentlich geringe Kalkausfüllung. Darauf folgt zunächst eine eng angelagerte concentrische zweite Wand und weiter noch 2—3 unregelmässig concentrische Lagen, die durch die bei *Trochoseris* schon erwähnten costalen Kalkfäden verbunden sind; die runde Seitenwurzel hat kein Zellencentrum, besteht im Innersten aus einer wirren Wucherung der erwähnten costalen Kalkfäden, die jedenfalls ihrerseits an einige geringere wurzelartige Erhebungen einer darunter liegenden Wandlage (an dem Exemplare oberflächlich zu beobachten) anknüpft und selbst wiederum regelrecht von zwei dicken Wandkalklagen umschlossen wird. Die Bildung der kragenartigen Blattwurzel haben wir schon bei *Trochoseris berica* genügend besprochen; sie ist hier gleichgeartet. Wenn wir diese Wände nach oben verfolgen, so zeigt es sich, dass sie sich allmählich stark schliessen, wie denn auch die Dicke derselben (an Brüchen schön zu beobachten) abnimmt; durch solche Brüche zum Vorschein gekommene Externseiten der Wandblätter zeigen deutlich die gekörnelte Streifung der wahren Aussenfläche, als ob sie in der That einmal Aussenfläche gewesen und die Auflagerungen von oben nach unten erfolgt wären.

Diese Blätter erreichen nur zum Theil den Fuss; die anderen endigen in halber und viertel Höhe des Kelches von oben herab. Die Endigungen werden allmählich oder auch plötzlich dünn, legen sich entweder in einem hauchartigen, glatten Kalkanflug auf die vorhergehende Wand auf oder sie sind mit ihren septalen Streifen versehen und dann zeigt sich fast regelmässig, dass die neuen Streifen die alten kreuzen; die Zwischentheile zwischen den ersteren sind an den Enden so dünn, dass sie den alten Streifen hervortreten lassen und hierdurch eine Kreuzstreifung entsteht. Die Anlagerung dieser Wandblätter, die am Fusse mit starken Zwischenräumen geschieht, ist also hier so vollständig dicht, dass meist kaum die Ansatzstelle zu erkennen ist*).

Am oberen Rande des Stockes, der meist abgebrochen ist, lässt sich genau die Continuität der Septen und der äusseren Rippen nachweisen, wie dies auch am Fusse möglich ist; Fussquerschnitt und Wandaussenfläche zeigen auch

*) Dies ist nicht etwa eine Eigenschaft dieser Art, sondern der Lophoserinen überhaupt, wie man sich an jeder *Mycedium*art leicht überzeugen kann; nur selten werden die Ansatzstellen merkbar. Den Lophoserinen ist diese Erscheinung auch nicht ausschliesslich eigen; sie tritt auch bei *Astraeen* auf, ist aber hier eine sehr zurücktretende.

gemeinsam, dass die sekundären Wandlagen fast nie concentrisch sind, sondern von oben herab lappig und schmitzenartig sich auf- oder einlagern *). Der einzige reine Ring im Fuss ist die Wand der Primordialzelle; dieser setzt sich auch bei der weiteren Stockbildung einheitlich fort und bildet im Inneren des blätterigen sekundären Wandbechers einen zweiten fast ganz regelmässig radial gestreiften Becher, dessen Rippen hier nicht die virtuellen, sondern direkten, horizontal-radialen Fortsetzungen, die eigentlichen Aussenseiten der Septen sind. Hier spiegeln sich nur die Zelltheilungen ab und es ist klar, dass, wenn von einem gewissen Centrum der Zellvermehrung aus die Septen von einer Zelle regelmässig in eine andere übergehen, auch randlich und an der Wandoberfläche beim Höhenwachstum die Septen sich gleichmässig einschalten, wie auch der äussere Oberrand immer das regelmässigste radial gestellte Auslaufen der Septen zeigt.

Dass nun die sekundären Wände so unregelmässig erscheinen, kann mehrere Ursachen haben: 1) die sekundäre Wurzelbildung, worüber kein Wort mehr zu verlieren ist; 2) die „Störungsrücken“ auf der Oberfläche, die wir schon bei *Trochoseris* erwähnt und die bei den *Lophoserinen* und *Thamnastraeinen* ein ausgedehntes Vorkommen haben; es sind dies im vorliegenden Fall meist quer über die Stockoberflächen herüberziehende scharfe Rückenbildungen, die nicht gleichseitig, sondern einseitig überhängend, oft zu parallelen treppenförmigen Absätzen ausgebildet sind. Auf die Kante dieser Absätze laufen von einer Seite (der erhöhten) die Septen aus und von der Kante abwärts geht nach den jenseitigen Kelchen eine typische glatte oder gestreifte Aussenwandbildung, die sich sogar noch, oft in schmalem Band, auf die Oberfläche der Septen der anliegenden Kelche erstreckt. Diese Linien bedeuten also Störungen im Wachstum, so dass entweder die eine Hälfte ganz oder nur theilweise zurückbleibt, oder nur längs eines Striches kurze Zeit unterbrochen wird; im ersteren Falle tritt oft eine starke Ueberwucherung des benachtheiligten Abschnittes der Stockoberfläche ein. Es ist nun klar, dass da, wo diese Störungsrücken mit ihrer neuen Aussenwandbildung die Peripherie des Stockes schneiden und diese Aussenwand sich mit der des gesammten Stockes vereinigt, eine Kreuzung der costalen Streifen eintreten muss.

REUSS erwähnt bei *Cyathoseris pseudomacandra* selbstständige, von den Sternen unabhängige Hügelzüge; diese sind nicht mit den eben erwähnten Bildungen zu verwechseln, sondern sind selbstständige Erhebungen inmitten und am Rande der Stöcke, die nicht immer vorkommen müssen und auch bei anderen Arten zu erwähnen sind (wir kommen darauf zurück). Aber diese Erhebungen im Verein mit randlichen Einfaltungen und Umbiegungen sind auch ausserordentlich oft Ursache von der Unregelmässigkeit der Streifung und Lagerung der Aussenwand. Diese Gründe zeigen auch, dass die Unregelmässigkeit keine zu willkürliche ist, dass sie gesetzmässig mit dem Wechsel im Stockwachstum zusammenhängt und eng an die Schicksale der Septen geknüpft ist.

Im Gegensatz zu dem vorhin demonstrirten regelmässig radial-gerippten Centralbecher mit den Zellen, ist der äussere Becher mit den Wandlagen nur sekundär und in seinen Lagen unregelmässig; die septale Natur seiner Rippen ist zweifellos, so dass hier nicht etwa an eine blätterige Epithel (**)) gedacht werden könnte, die der Aussenseite der Septen, d. i. den Rippen der Theka nur äusserlich aufgesetzt sei; ebenso wenig kann der Begriff „Perithel“ hier in vollem Umfange angewandt werden (siehe S. 118.). Diese Auseinandersetzung war sowohl nöthig um die Deutung der Bildungen zu fixiren, als auch die höchst seltsame selbstständige Existenz des centralen Bechers zu erklären. Derselbe löst sich auch aus dem Becher der Wand ab und zeigt die Innenseite des letzteren; an einem

*) Erinnert auch hierin an das einseitige, lappige Herauswachsen der Septen ausserhalb der inneren Wand, das v. KOCH l. c. Taf. III, Fig. 14 von *Cladocora* darstellt (siehe auch *Leptophyllia clavata* Taf. I, Fig. 17).

***) M. NEUMAYR gibt in seinen „Stämmen des Thierreichs“ S. 297 bei der Gattung *Thamnastraca*, wo die Wandbildung vollständig gleich ist, eine „Epithel“ an.

vorliegenden Stück sieht man, wie der Spaltbruch auch zugleich die äusseren Wände verschieden getroffen hat. Die im Fusse angeschliffenen concentrischen Kalkfaserlücken erscheinen als Röhren mit Längsseidewänden, die hin und wieder deutlich quer getheilt sind: Bildungen, die an die *Traverses exothekales* (septale Bildungen!) von MILNE-EDWARDS erinnern. Da, wo die Wände dicht aufeinander gelegen haben, ist die Körnelstreifung der Externseite der vorgehenden Wand auf der Innenseite der folgenden Wand auf's Schönste abgedrückt. Diese Art des Erhaltungszustandes ist ausserordentlich verblüffend und könnte bei oberflächlicherer Art der Behandlung zu grossen Missverständnissen Anlass geben.

Im Inneren des Stockes verschmelzen die Septen zu dicken Wänden; man kann in ihnen die Septen und deren Zwischenfüllmasse unterscheiden, was oft sehr schwer wird, wenn auch die Septen selbst ihre mediane Theilung zeigen.

Die Kelche sind in der Mitte des Stockes meist unregelmässig gestellt, seltener bildet sich ein deutlicher Centralkelch aus (Typus *C. pseudomacandra*; dann ist der Stock auch sonst regelmässiger gebaut. Am Rand streben die Zellen mehr in concentrischen Reihen zu zerfliessen, was aber nie deutlich ausgeprägt ist. Bei Kelchen ersterer Art findet dann stets eine äusserst zierliche Unregelmässigkeit in der Vereinigung, Verschränkung und Verschnörkelung, sowie auch selbst im Längenwachsthum der Septen statt. Es erinnert dies im weiteren Umkreis an die nahe verwandten *Thamnastracinen* und zunächst an Bildungen bei den recenten *Lophoserinen* (vergl. *Mycedium*).

Am Randtheil werden die Septen mehr regelmässig radial und als unregelmässige Septen sind nur die „thalliegenden“ Zellverbindungssepten zu erwähnen, die gewöhnlich kreuzförmig gebildet sind, zwei Arme in der Längsrichtung der zerfliessenden Kelche nach den benachbarten Zellen und darauf unregelmässig senkrecht bis transversal abweichend die Septen, die über die Kämme hinziehen, ausstrecken. Letztere sind weniger scharf, meist flach-rundlich. Die von REUSS beim Typus der *C. pseudomacandra* erwähnten selbstständigen Hügelrücken haben wir schon berührt.

Mycetoseris patula MICHELOTTI sp.

- Thamnastraea patula* MICHELOTTI, Etudes sur le Mioc. inf. de l'It. sept. S. 45, Taf. IV, Fig. 3 u. 4.
Podabacia prisca REUSS, Nummul. Sch. von Oberburg. S. 25 Taf. 6 Fig. 3—5. Taf. 7 Fig. 1—3.
 — — *patula* REUSS, Pal. Stud. I, II u. III, Taf. 46, Fig. 4 (a und b.)
Plerastraea volubilis v. GÜMBEL, Geogn. Beschreibung (Verst. der Reiter Sch.) Polypi Nr. 5.
Thamnastraea conferta REUSS, in QUENSTEDT'S Korallen S. 1037, Taf. 184, Fig. 6, 7 u. 8.
 — — *pulchella* REUSS „ „ „ S. 1023, Taf. 183, Fig. 32.
Podabacia patula d'ACHIARDI, Stud. comparat. S. 21.
 — — ORTMANN, Neues Jahrbuch 1887 II, S. 194.

Diese reizende und vielgestaltige Koralle Oberitaliens ist auch im Norden der Alpen im Reit vertreten. Das Aussehen der Stockoberfläche bildet einen auffälligen Artanschluss an die *Mycetoseris hypocrateriformis* (*pseudomacandra*). Die Septen sind meist etwas zahlreicher, jedoch auch in wechselnder Zahl vorhanden; extracalicular ist nur die eckige bis rundlich-schlängelnde Verschränkung und Verschnörkelung oft bis in's Unglaubliche gesteigert und dies besonders in der Mitte der flachen Stöcke; randlich treten dann die Zellen mehr in peripherisch geordnete Reihen; hier ist meist eine starke Kammbildung zu bemerken (QUENSTEDT l. c. Taf. 184), die sehr wechselnd ist und in der Stockmitte zu ganz platter Ausbreitung verschwindet. Die Zellverschmelzungen sind wie bei *Mycetoseris hypocrateri-*

formis. REUSS stellt bei *Podabacia prisca* eigenthümliche schneckenartige Windungen dar, die aber nie, wie dort gezeichnet, von einem einzigen Septum gebildet werden; es sind vielmehr meist vier und die REUSS'sche Abbildung stellt einen vollständig unmöglichen Verlauf der Septen vor. Nach dem Rande zu verschwinden diese Bildungen und es stehen die Septen regelmässiger radial. Der Oberrand der Septen ist stets quergekörnelt (1 — viele Körnchen), im Anschliff ist diese Körnelung bis tief in die dichten Septen zu verfolgen, welche letztere auch im Längsschliff die trabekuläre Struktur sehr schön zeigen; die Seitenflächen sind stark gekörnelt.

Die dichtgedrängten gleichmässig entwickelten Körnchen steigen in schiefen Reihen nach dem Oberrand. Synaptikel habe ich in der gewöhnlichen Ausbildung nicht beobachten können; dagegen stellten sich alle Septalverbindungen als dickere, fast horizontal gestellte, wenig nach unten geneigte Traversen heraus. Dies kehrte die Definition der Lophoserinen nach DUNCAN geradezu um; DUNCAN erwähnt aber selbst, dass bei denselben in der Nähe von im Stock eingeschlossenen Parasitenlöchern eine zarte Traversenbildung öfter zu bemerken sei. Wenn auch an den vorliegenden Stöcken kein einziges Anzeichen vorhanden ist, ähnliche Ursachen anzunehmen, vielmehr sicher eine allgemeine Erscheinung vorliegt, so ist dies Auftreten der Traversen (wie wir dies auch bei der Gattung *Hydnophyllia* noch sehen werden) der septalen Zwischenbildungen überhaupt kein so wichtiges, um z. B. im vorliegenden Falle die fossile Gruppe von den „Lophoserinen“ auszuschliessen.

Schon diese Bildungen unterscheiden die vorliegende Art in typischen Gattungsunterschieden von der recenten *Halomitra (Podabacia) crustacea*, an die sie REUSS als eine *Halomitra (Podabacia) prisca* anschliesst — ebenso sehr, als sie dieselbe mit Artunterschieden an unsere *hypocrateriformis* anreihet; dies gilt besonders in Bezug auf die dort besprochenen Verhältnisse der Aussenwand.

REUSS erwähnt, dass in den Zwischenfurchen der linirten Unterseite ungleiche Löcher vorkämen, die reihenweise, also regelmässiger geordnet seien, als bei *Halomitra (Podabacia) crustacea*. D'ACHIARDI sagt, manchmal scheine die Wand glatt, aber hier täusche wohl die Fossilisation; denn an anderen Stellen seien Poren so deutlich wie möglich. Schon ORTMANN aber gibt an, l. c. S. 195, dass die Unterseite durchaus nicht den Eindruck einer ächten Fungine mache. Ich muss gestehen, dass ich an sämtlichen italienischen und bayerischen Exemplaren die Aussenwand nie durchbohrt gesehen habe, vielmehr überhaupt keine typischeren fossilen Beispiele von dichter, lophoseriner Aussenwand kenne, als die Arten *hypocrateriformis* und *patula*. (Bei dem Gen. *Thamnastraea* findet man vollständig gleiche Wandbildungen.) Der Täuschung einer durchbohrten Aussenwand ist leicht auf den Grund zu kommen: die spitzen Körnchen der Rippen sind oft sehr stark querverlängert, so dass dieselben sich wieder berühren und durch ihre costalen Unterbrechungen intercostal den Anschein von Poren erzeugen (siehe auch ORTMANN l. c. S. 195). Auch hier ist die Erscheinung bei allen bayerischen und italienischen Exemplaren über allem Zweifel zu beobachten, die schon bei *Mycetoseris hypocrateriformis* ausführlich besprochen wurde, nämlich die Uebereinanderlagerungen von zahlreichen Aussenwandblättern*); ich zähle über der innersten Wand, deren Streifen die Aussen-

*) Das Auftreten von Poren scheint nur oberflächlich genommen durch die Uebereinanderlagerungen der Wandblätter ausgeschlossen zu werden; porös d. i. fungienartig (sensu stricto) sind auch die früher besprochenen vielfachen Wandblätter der Eupsammiden, Astraeoporiden etc. kurz das Coenenchym der Poritiden (im allgemeinen Sinn).

seiten der eng aneinanderliegenden Septen selbst bilden, an einer Stelle noch fünf dicht übereinanderliegende Wandblätter, deren Verhältnisse zweifellos „lophoserine“ sind; nahe dem sehr kurzen breiten Fuss, der gegen die ausserordentlich stark radial gefaltete und buchtige Aussenwand zurücktritt, treten auch die Lücken zwischen den Lagen auf, die wir schon oben besprochen haben*). Auch hierin ist der engste Anschluss an *Mycetoseris hypocrateriformis* zu sehen.

Den Einfaltungen und Unregelmässigkeiten der Unterseite entsprechend zeigen sich auch die bei letzterer Art erwähnten „Störungsrücken“, sowie die von REUSS angegebenen selbstständigen von den Zellsternen unabhängigen Erhebungen, die hier öfters eine säulenartige Entwicklung erfahren.

Mycetoseris d'Achiardii REUSS spec. (Taf. I, Fig. 12—14, Taf. IV, Fig. 27 u. 28.)

Orosaris (?) *d'Achiardii* REUSS, Pal. Studien II, S. 30, Taf. 21, Fig. 4.

-- ? *Maandrina subcircularis* CATULLO l. c. Taf. XV.

Es ist nach der Abbildung der Koralle von REUSS nicht direkt zu erkennen, dass diese Art zu derselben Gattung gehört, wie die vorigen Arten. Der regelmässige Verlauf der Septen, das angegebene Säulchen, die scharfen Kämme scheinen starke Unterschiede zu sein, sind aber nur Artunterscheidungen. Wir haben scharfe Kämme gelegentlich schon bei den vorhergegangenen Arten erwähnt, ebensowenig sind bei *Mycetoseris hypocrateriformis* oder gar der *M. patula* die Septen immer so verschränkt und verschnörkelt, dass dies nothwendig als Gattungseigenschaft betrachtet werden müsste; ganz gleiche Bildungen kommen wohl, wie erwähnt, auch bei anderen Gattungen vor, abgesehen von *Mycodium* bei *Thamnastraea*, *Dimorphastraea* u. a. Die Regelmässigkeit des Septenverlaufes, die sonst mehr nach dem Rande zu stattfindet, erstreckt sich hier mehr nach der Mitte und ist dort stets zu bemerken. Figur 14 zeigt nun aber auch einen typischen Schnecken-schnörkel und Verschränkungen der Septen, wie sie ganz gleich *M. patula* besitzt und wenn auch hierauf nur wenig Gewicht zu legen, so ist deren Vorkommen doch nicht unwichtig. Wichtiger ist Gesamthabitus und Struktur. Mit den 15 Stücken von Reit vereinige ich zugleich die Beschreibung von zweien von Montecchio maggiore.

Die Stöcke sind meist einseitig mit einem kaum ausgesprochenen Stiel aufgewachsene, in ihrem Wachsthum (Agaricia-artig) flache, bis knollige, peripher und radial verbogene Formen. Der Fuss zeigt die öfter erwähnte Struktur; die Aussenwand ist fein gestreift und aus dünnen Blättern zusammengesetzt, deren Streifen sich kreuzen; sie ist etwas weniger massiv als bei den vorigen Arten; ein selten fehlendes Kennzeichen derselben ist eine concentrisch wellige Biegung, die bei *Mycetoseris hypocrateriformis* in der Aussenwand des Centralbeckers Taf. I, Fig. 11 zu bemerken, ebenso auch bei der sp. *patula* gelegentlich wohl entwickelt ist. Die Kelche der Stockmitte, d. h. des dem Fuss entsprechenden Theiles, sind meist unregelmässig gestellt; bis zu vier verschmelzen mit einander. Die jungen Kelche erscheinen seitlich an den Abhängen, sowie oben auf den Kämmen und leiten gewöhnlich im weiteren Verlauf tiefer werdende Thäler zerfliessender Zellen ein; nach dem Rande des Stockes werden die Thäler länger und schmaler und sind dem Rand ungefähr gleichlaufend. Alles dies sind nur unwesentliche Speciesunterschiede von den obigen Arten.

*) Nicht zu vergessen ist, dass bei den flachen Randstücken auf der Aussenwand fast stets peripher-concentrische, wellige Verbiegungen auftreten, die in gewissem Parallelismus zu den concentrischen Kämmen der Oberfläche stehen.

Auch die erwähnten Störungsrücken treten in umfassendem Maasse auf; von ihnen beginnen durch die damit zusammenhängenden Ueberlagerungen stets starke Neubildungen des Stockes. Dieselben häufen sich auch lagerartig übereinander und erzeugen so massivere Stöcke mit unregelmässigerer Oberfläche. Ebenso treten mit neuen Lagen neue Formen der Zellenordnung ein. Es liegt ein Stock vor mit zwei Lagen, von denen die obere nur an einer kleinen Stelle in die untere continüirlich übergeht. Die obere ist in der Mitte in ihren Septenverbindungen nur wenig von *M. pseudomacandra* zu unterscheiden (Fig. 14); die zweite dagegen gleicht der Figur von REUSS und unserer Abbildung (Fig. 12). (Vergleich mit der *Mycetoseris patula*.) Auf das Vorkommen der Septenschnörkel haben wir schon aufmerksam gemacht und bemerken, dass Fig. 13 und Fig. 14 von einem Stocke und einer Lage genommen sind. Sporadisch ist das Vorkommen einzelner isolirter Hügel, was auch zu der folgenden Art überleitet. Wie sich hierin Punkt für Punkt der Anschluss zeigt, so ist auch in der Struktur des Stockes nichts zu bemerken, was ein Unterschied wäre. REUSS erwähnt zwar bei seiner *Orosiris d'Achiardi* ein Säulchen, das papillös sei; dies ist aber eine Täuschung, welcher die Thatsache zu Grunde liegt, dass mehrere Septen sich neben einander in einer central gelegenen, etwas verdickten Parthie vereinigen, so dass nahe dem Centrum mehrere Papillen als Säulchen aufgefasst werden können; auch die oft langezogenen, breiteren thalliegenden Verbindungssepten verschmolzener Kelche sind leicht irrthümlich als Säulchen anzusehen; jedoch erst in grosser Tiefe bemerkt man Spuren eines solchen, die aber durchaus nicht häufig sind. Die Septalstruktur zeigt genau dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei *Mycetoseris patula* beschrieben haben. Eines besonderen Erhaltungszustandes derselben, der zu interessanten Verbindungen mit einer recenten Gattung führt, werden wir bei den Schlussworten über das Gen. *Mycetoseris* zu gedenken haben. Die *Maeandrina subcircularis* CATULLO ist mit Wahrscheinlichkeit hierauf zu beziehen; ebenso könnte nach der Oberflächenbildung die *Pavonia dubia* (CATULLO l. c. Taf. XV, Fig. 4) hierher gehören, worauf hiermit aufmerksam gemacht sein soll (siehe auch d'ACHIARDI, Stud. comp. S. 64).

Mycetoseris pseudohydnophora n. sp.

Diese Form schliesst sich in Grösse, in Fuss-, Wurzel- und Aussenwandverhältnissen engstens an die vorige Art an; auch die Art der Verschränkung der Septen hat sie mit jener gemein, wenn sie auch viel weniger entwickelt ist. Dagegen sind die Kelche auffallend tief und die Kämme hügelartig hoch erhoben und stark isolirt. Wir haben bei den früheren Arten schon die selbstständigen Höhenrücken constatiren können, auf welche die Kelche selbst seitlich heraufrücken; ein solcher ist auch unter den anderen Rücken, die den wechselnd entwickelten Kelchtrennungsrücken der vorigen Art entsprechen und nur hier isolirt aufsteigen. Bei dem unzweifelhaft engsten Anschluss an die vorige Art kann trotz der grossen äusseren Aehnlichkeit nicht an die Gattung *Hydnophora* gedacht werden. Mit *Hydnophora venusta* CAT. sp., die dieser Form am meisten gleicht, scheint sie keine weitere Gemeinschaft zu haben, da jene nach CATULLO (l. c. Taf. 17, Fig. 2) und d'ACHIARDI (Cor. foss. II, Taf. XIII, Fig. 1) eine ausserordentlich stark ringförmig gerunzelte Aussenwand besitzt. Wenn wir hierauf Gewicht legen, so ist zu bemerken, dass zwar bei der vorigen Art (bei allen Lophoserinen!) über-

wiegend dichte Wandauflagerungen vorkommen, höchst selten zeigen sich aber auch (der Bildung des Fusses entsprechend) die neuen Anlagerungen wenig unterbrochen oder sogar mit einer Spur von aufgeworfenem Rand (s. *Calamophyllia* S. 128), der aber immer sehr dünn bleibt und nicht wie bei den meisten *Astraeiden* (z. B. der Gattung *Hydnophyllia* etc.) stark dick wird. Wenn sich nun etwa von diesem Gesichtspunkte aus eine nähere Vereinigung der *Hydnophora venusta* und unserer Form herausstellte, so könnte dies natürlich nur auf einen Artunterschied hinauslaufen; was die Gattung betrifft, so ist unsere Art von der vorhergehenden unter keiner Bedingung zu trennen und es müsste entweder die *H. venusta* zum Gen. *Mycetoseris* gezogen werden oder es wäre hier ein sehr scharfer Uebergang der Lophoserinen und *Astraeaceen* in einem vereinzelt Vorkommen zu bemerken, der ganz und gar nicht wahrscheinlich ist.

Wie viel auf solche Gleichartigeiten in der Hügelbildung zu geben ist, zeigen noch folgende Betrachtungen: Kleine Stücke unserer Art zeigen äusserlich die vollkommenste Gleichheit mit der aus der oberen Kreide bekannten *Hydnophora styriaca*, deren Kelchanalyse bis jetzt noch nicht genauer dargestellt war. MILNE-EDWARDS bemerkt bezüglich der Septen, er sei nicht sicher, ob dieselben vollständig dicht wären. Die geognostische Sammlung bewahrt nun ein Stück der Art vom Untersberg bei Reichenhall, das zum Vergleich mit der *M. pseudohydnophora* angeschliffen wurde und dabei ergaben sich in einem allerdings sehr seltenen Erhaltungszustande alle typischen Kennzeichen der Gattung *Thamnastraea*, wie sie von PRATZ demonstriert wurden. Fig. 22 zeigt die Verbindung der Septen in Hügeln und Zellcentren, ihre Porosität im Quer- und Längsschliff (unter dem angeschliffenen Hügel links), ihre Querverbindung durch Pseudosynaptikel und Traversen in typischster Ausbildung. Diese Form ist aber nicht nur der Struktur nach *Thamnastraeide*, sondern ist auch phyletisch an solche direkt angeschlossen und zwar besitzen das palaeontologische Institut und die geognostische Sammlung des bayerischen Staates sowohl die Uebergangsformen nach *Latimaeandra brachygyra*, als auch noch eine unbeschriebene *Latimaeandra* mit wechselnd kürzeren und längeren radialgestellten Kämme, fast platter Unterseite und Ringelrunzeln der Aussenwand. Eine dieser sich anschliessende Form ist die von FROMENTEL, Pal. franc. livraison 25 Taf. 107 Fig. 2, als *Latimaeandra massiliensis* beschriebene Koralle, ebenso eine Uebergangsform zu *Aspidiscus*. Es ist also die *Hydnophora styriaca* eine *Latimaeandra styriaca* und hat mit unserer typischen Lophoserinen-Form nichts zu thun; ja man kann nicht einmal an eine Abstammung denken, trotzdem die typischen *Thamnastraeen* die Vorläufer der Lophoserinen im Allgemeinen waren. Unsere Art ist nur von Arten der gleichen Gattung (etwa der vorhergehenden) abzuleiten und ihr so eng angeschlossen, dass sie vielleicht nur als eine locale Varietät der vorhergehenden, formenreichen Art zu betrachten ist.

Eine ähnliche mimische Form der Gattung *Hydnophora* wurde von d'ACHIARDI als *Hydnophorabacia* aufgestellt und von DUNCAN den *Agaricioiden* einverleibt; sie steht also unserer Art bezüglich der Familie von allen *hydnophoroiden* Formen am nächsten, hat aber eine sehr abgetrennte Abstammungsrichtung.

Bemerkungen zur Gattung *Mycetoseris*.

Die Arten dieser, wie aus dem Gesagten hervorgeht, engstens geschlossenen Gruppe wurden von den verschiedenen Autoren zu ganz verschiedenen Gattungen gestellt: *Cyathoseris* (REUSS), *Mycedium* (MICHELOTTI, REUSS, d'ACHIARDI), *Podabacia* (REUSS, d'ACHIARDI), *Orosaris* (REUSS, QUENSTEDT), *Thamnastraea* (QUENSTEDT, DUNCAN, siehe Revision S. 158) und die der letzteren Gattung nahestehenden *Plerastraea* (v. GUEMBEL). Dass *Podabacia* unrichtig ist, hat schon ORTMANN für *P. prisca* wahrscheinlich gemacht und richtig die betreffende Art der *Cyathoseris pseudomaeandra* genähert. Was die letztere Gattungsbezeichnung betrifft, so hat sie entschieden die meiste Berechtigung und ich würde sie auch als einzige anerkennen, wenn nicht MILNE-EDWARDS neben der *Cyathoseris infundibuliformis* einen zweiten Typus der *C. Walmondoisiaca* MICH. spec. aufgestellt hätte, der in den *C. subregularis*, *formosissima*, *applanata* eine weitere, gewisse Uebergänge zu *Astraeiden* zeigende Entwicklungsreihe einleitet, ein Typus, der vorwiegend als der der *Cyathoseris* in die Literatur übergegangen ist. REUSS denkt bei *C. pseudomaeandra* sogar an *Maeandroseris*. Wenn ich daher für die unter *Mycetoseris* zusammengefassten Formen eine Trennung im Sinne eines Subgenus befürworte, so geschieht dies aus dem Grunde, um nicht zu heterogene Extreme unter einem Gattungsbegriff zu belassen.

Wie schon erwähnt, sind *Mycedium profundum* REUSS (= *Mycedium hypocrateriforme* MICHELOTTI) und *Cyathoseris pseudomaeandra* eine Art; es ist daher angezeigt, auch die Beziehungen der Arten zur Gattung *Mycedium* zu erwägen. In der That liegt hierzu eine gewisse Berechtigung vor und im ganzen Bau der Zellen und Stöcke kann man höchstens nur Artunterschiede sehen und der Anschluss war ebenso berechtigt wie an *Cyathoseris*.

Gegen *Mycedium* spricht aber das Massige der Mauerlagen und der Stöcke mit der ziemlich starken Verticalentwicklung der Septen; weiter die sehr verschiedene Entwicklung der interseptalen Ausfüllungsgebilde, dann aber auch der wichtige Zusammenhang der genannten Arten mit der *pseudohydnochora*, *d'Achiardii* einerseits und der *patula* andererseits. Während erstere (vergl. *Lophoseris (Pavonia) repens* BRÜGGM. KLUNZINGER III Taf. IV, Fig. 3.) und letztere ähnliche Hügelbildungen, besonders aber säulenartige Erhebungen zeigen, die auf *Lophoseris* hinweisen, kann diese Gattung doch nicht in Betracht kommen, weil die Uebereinstimmung in den Septalverbindungen gänzlich fehlt und nur hier und da bei grosser Reduktion der septalen Zwischenräume bei der *C. pseudomaeandra*, dem *Myced. profundum* und den nicht ganz flachen Varietäten der *Mycetoseris patula*, die zu *Myced. profundum* überleiten, etwas berührt wird.

Bezüglich der *M. d'Achiardii* kommen wegen der Umschreibung der Kelche mit hohen Kämmen wenige Agaricienarten in Betracht; die Umschreibung ist aber einerseits eine verschiedene, andererseits sind aber die Uebergänge zu den sonst gänzlich von *Agaricia* verschiedenen anderen Arten zu fesselnde, dass hieran nicht gedacht werden kann. Hinwieder ist es bemerkenswerth, dass Randstücke der *patula* sehr oft anderen Agaricien- und Lophoserinenformen ähneln. Man vergleiche nur einmal die von QUENSTEDT abgebildeten randlichen Bruchstücke der oligocänen *M. patula (Comoseris conferta)* Taf. 184, Fig. 6 mit der *Agaricia undata*, Fig. 12, aus Westindien; weiterhin die *Lophoseris cristata*, Fig. 9 aus Westindien mit der *patula*, Fig. 7, die ausserordentlich getreu wiedergegeben sind. — So wird bei der sehr grossen Variabilität dieser in sich festgeschlossenen und nicht zu spaltenden oligocänen Formenreihe die ganze Reihe der recenten tellerförmigen *Lophoserinen* bald von dem einen Punkt bald von dem andern in verschiedenster Kreuzung berührt, wie dies fast nur zwischen Arten einer Gattung der Fall ist; ich sage „fast“, weil die tertiären Formen doch ihre nicht leicht darzustellenden Eigenheiten haben, die „Berührungspunkte“ aber keine charakteristischen und schlagenden Einigungspunkte sind. Wir haben so in der recenten Gruppe scheinbar eine parallele Formenreihe zu den tertiären, die letztere in vieler Beziehung als ein vorlaufender Sammeltypus angesehen werden muss, der in seinen Gliedern innerlich nicht getrennt werden kann. Wegen der vielen Beziehungen der Hauptarten zu *Mycedium* schlage ich daher zur äusserlichen Einigung den Namen *Mycetoseris* vor, mit der oben ausdrücklich hervorgehobenen Reserve, dass der Genusbegriff *Cyathoseris* der nächstliegende wäre, aber durch ebenso berechtigten Anschluss der erwähnten mit *Mycetoseris* heterogenen Formenreihe eine Verschiebung erlitten hat. Aber nicht nur in jüngeren Formen hat diese Gruppe ihre Parallelreihe, sondern auch in ihrer eignen geologischen Vorzeit. Diese Beziehungen sind von den verschiedenen Forschern: MICHELOTTI, v. GÜMBEL, QUENSTEDT, REUSS in der Zueignung der einzelnen Formen an den Gattungen *Thamnastraea*, *Oroseris*, *Plerastraea* etc. ausgedrückt; es bestehen diese Parallelismen hauptsächlich in der Verschränkung der Costalradialen, in der Bildung der Mauer (inneren Mauern und äusserer Wand), der grösseren und geringeren Gleichheit der interseptalen Ausfüllungsgebilde, die zwischen den *Thamnastraeiden* und *Lophoserinen* grundsätzlich durchaus nicht verschieden sind. Das einzige ist die Struktur der Septen, aber hier wird auch, wie es scheint, die Grenze immer unbestimmter. Bei unserer Gattung *Desmopsammia* haben wir zwei Formen mit stark porösen und fast kompakten Septen in Arten nebeneinander. Das Gleiche scheint von der Gattung *Leptophyllia* gelten und es ist fraglich, ob nicht in dieser Weise die älteren Vertreter der *Montlivaultien* mit *Haplaraea*, der *Thecosmilien* mit *Diplaraea* in nähere Beziehungen zu bringen sind.

Worauf ich hinziele, ist eine weitere Verbindung der in Rede stehenden tertiären Gruppe mit einem recenten Typus, der eben wegen seiner eigenthümlichen Porosität der Septen in der letzten Zeit von PRATZ in die Nähe von *Haplaraea*, von ORTMANN zu den *Thamnastraeinen* in engerem Sinne, von v. ZITTEL zu den *Cyclolithinen* gestellt wurde, nämlich „*Coscinaraea*“. Diese Verbindung gibt vielleicht der tertiären Gruppe ihre Eigenartigkeit, wie auch *Coscinaraea* von KLUNZINGER zu den *Agariciden* gerechnet wird; ebenso stellt sie DUNCAN (Linnean Society's Journal-Zool. Vol. XVII 314) zu den *Lophoserinen*. Der Hauptanschluss derselben ist an die *M. d'Achiardii*; es hat diese in der costalen Verbindung und auch Verschränkung ihrer Septen (siehe MILNE-EDWARDS, Annales des Sciences naturels III. Série Zool. T. 9, Pl. 5, Fig. 26, vergrösserte Figur), in deren Stärke und

Zahl, dem Zerfliessen der Kelche, der Tiefe derselben, der Knospung, in den Eigenthümlichkeiten der Kämme (von den Einzelwänden und der gemeinsamen Wand nicht zu sprechen) die äusserste Aehnlichkeit mit der *Coscinaraea*, und folglich gemäss ihres dargestellten Zusammenhangs auch die übrigen Arten der Gattung *Mycoseris* in ihren Uebergängen zur *M. d'Achiardii*. Weiter zeigen sich einerseits Gleichheiten als auch merkwürdige Uebergänge in der inneren Struktur und dies gilt nicht nur für die *M. d'Achiardii*, sondern für die ganze tertiäre Gruppe in gleicher Weise bis zum Extrem der *M. patula*.

Was die Beschaffenheit der interseptalen Verbindungen betrifft, so sind sie bei beiden vollständig gleich (die Beschreibungen von MILNE-EDWARDS und KLUNZINGER stimmen ganz, während die von DUNCAN beschriebene Form Abweichungen zeigt). Ein hohes Interesse bietet die Septalstruktur selbst; eine grosse Hülfe zu deren Vergleichung waren mir die vortrefflichen photographischen Abbildungen der *Coscinaraea monile* in: KLUNZINGER, die Korallthiere des rothen Meeres III, Taf. IX Fig. 4 und Taf. X Fig. 17 a und b, auf die ich mich allein hier beziehe. Im Quer- und Längsanschliff zeigen die Septen der *M. d'Achiardii* einen hellen oder auch dunkleren inneren Kern und eine seitliche paarige, anders gefärbte Anlagerungsmasse; der Kern ist nicht, wie es gewöhnlich der Primitivstreifen ist, eine fadenartige Linie, sondern gleicht im Quer- und Längsschliff dem Durchschnitt eines löcherigen Thamastraeenseptums, das heisst man sieht quer verlängerte rhombische Kalkkörperchen, deren quere Spitzen den Körnchen der Septenflächen entsprechen. Die entgegengesetzten, in der Richtung des Septums liegenden Spitzen sind entweder durch einen deutlichen Primitivfaden verbunden oder stehen, einer Lücke des ursprünglichen Kerns entsprechend, frei von einander und sind nur durch Stereoplasma einheitlich verfestigt (siehe Taf. II, Fig. 13 a); das Septum ist so durchaus compact. Der Fossilisationsprozess löst nun das Stereoplasma von dem Kern, so dass zwischen beiden Spalten entstehen; ausserdem löst er das Stereoplasma aus den Lücken des Kernes selbst und bei Längsbrüchen durch den Stock erscheint der herausgewaschene Kern von der Seite gesehen als ein poröses Septum, dessen Trabekeln genau in derselben Weise mit einander verbunden sind, wie es die Abbildung von MILNE-EDWARDS (Ann. d. Sciences nat. 3. Série Zool. T. 9, Pl. 5, Fig. 26) angibt und genau in derselben Zahl (geringer Wechsel der Grenze eingeschlossen) auf gleichem Flächenraum in gleicher Richtung angetroffen werden, wie man es an KLUNZINGER'S Photographie mit der Lupe abzählen kann. Bedenkt man noch, dass die Septen von *Coscinaraea* in der Tiefe stets compact sind, so werden durch diese Strukturverhältnisse die äusserlichen Gleichheiten zu Anzeichen sehr enger Verwandtschaft der Formen, vielleicht der direkten Stammesableitung. Es soll mir angelegen bleiben, durch Untersuchung der lebenden und subfossilen *Coscinaraea* selbst im Anschluss an die Reiter Exemplare durch Anschlüsse ein Verwandtschaftsverhältniss genauer zu untersuchen, das sowohl für die Stellung der ersteren wichtig sowie systematisch in Betreff der Grenze von Lophoserinen und Thamastraeinen höchst interessant ist.

Cyathoseris applanata REUSS. (Taf. III, Fig. 15).

Pal. Stud. III, Seite 33, Taf. 44, Fig. 1—3.

— QUENSTEDT, Korallen, Taf. 184, Fig. 4.

Die Oberfläche der vorhandenen vier Stöcke stimmt in einem Exemplare vollständig mit den von REUSS dargestellten Formen. Es tritt aber hier in Uebergängen mit diesem Exemplar bei Fig. 15 eine kleine Hügelbildung auf; bei den beiden andern 2 und 3 Hügelchen; sie bestehen aus 3—5 stärkeren und alternierenden dünnen Septen und ähneln in etwas unregelmässiger Ausbildung den Hügelsternchen der *Hydnophyllia inaequalis*, Taf. 1 Fig. 26 und 28. Die Gestalt ist etwas wechselnd; zwei Formen sind ganz flach bis schief-einseitig höher entwickelt; das abgebildete Exemplar zeigt drei Viertel der Oberfläche und ist ausnahmsweise hoch, wie ein der Figur beigesezter Strich anzeigt.

Die Aussenwand zeigt sowohl Gleichheit mit Formen von Oberitalien, als auch Eigenheiten, d. h. stärkere Ringunterbrechungen, wie sie mehr bei typischen *Astraeiden* vorkommen (siehe REUSS l. c. Taf. 44, Fig. 3). Ueberhaupt zeigt diese Gruppe die ausgesprochensten Uebergänge zu den *Dimorphophyllien* (*Astraeiden*) und ebenso zu unserer später zu betrachtenden Gattung *Hydnophyllia*.

Mit dieser Gattung hat die in Fig. 15 dargestellte *Cyathoseris applanata* eine eigenthümliche Verbindung von Synaptikel und Traversen gemein, ein Gebilde, das basalwärts ein Travers ist, nach oben und innen sich in ein Synaptikel verlängert.

Die Verwandtschaft mit den *Astraeiden* (vergl. S. 122 unten) ist weiter noch in den Beziehungen zur Gattung *Mycetophyllia* zu erkennen, wie auch REUSS eine hierher gehörige Form die *Cyath. multistellata* von Oberburg geradezu als *Mycetophyllia* bezeichnet, was aber nicht berechtigt scheint. Ebenso scheint es, dass die *Thamnastraeen*, die REUSS von Crosara anführt, in diese Verwandtschaft mit der *Mycetophyllia* gehören. Zu bemerken ist hier eine eigenthümliche Art Knospung, wie wir sie ähnlich bei *Trochoseris berica* constatirt haben. Im externen Theil des Stockes bildet sich auf der Oberfläche eine durch eine typische Theka abgegrenzte Parthie von Einzelkelchen oder auch mehreren zerfliessenden Kelchen; die Rippen der Theka gehen extern continuirlich in die Septen der darunterliegenden Stockoberfläche über, aus der die Knospen hervorgesprosst sind. Die Ursachen dieser Bildung sind hier nicht deutlich; es scheinen aber hier wie bei *Mycetoseris* Störungsbildungen vorzuliegen.

VI. *Astraeiden*.

1. (*Lithophylliaceen*.)

Leptophyllia Zitteli (Taf. I, Fig. 19 und 20) nov. spec.

Das einzige vorliegende gute Exemplar nebst 3 Bruchstücken lässt sich zu keiner der bekannten tertiären *Leptophyllien*, wiewohl es zu allen enge Beziehungen hat, rechnen. Die Gruppe *L. subcurvata* REUSS und *L. Panteniana* CATULLO sp. steht ihr ebenso nahe wie die *L. Pasiniana* d'ACHIARDI; entfernter steht *L. dilatata* REUSS.

Das Polypar ist seitlich zusammengedrückt und der ebenso beschaffene, nicht sehr breite Fuss nach der kürzeren Axe eingebogen; nach dieser Seite ist der Oberrand des Kelches ziemlich gerade, während der der entgegengesetzten Seite hierüber hoch hinaus entwickelt und emporgebogen ist. Der Mitte dieser Seite entspricht im Kelch ein sehr starkes nasenartiges Hervorragens gebündelter Septen, worin sich das Wachsthum des Kelches spiegelt; die Septen verlaufen hier erst transversal und biegen an der Nase dann plötzlich radial um. Die Zahl derselben ist schwer zu bestimmen, es erreichen circa 70 das Centrum.

Was die Aussenwand betrifft, so haben wir hier grosse Aehnlichkeiten mit der *Leptophyllia Pasiniana* zu verzeichnen, jedoch sind vor allen Dingen die Rippen gleichmässiger und feiner und man bemerkt da, wo der Oberrand des Kelches erhalten ist, nicht das für erstere Art charakteristische, wechselnde Hervortreten der septalen Costen über denselben. In einem weiteren gewissen Abstand von der *L. Panteniana* und einer Gleichheit mit der *L. Pasiniana* steht das ziemlich gleichmässige Auftreten ringförmiger und etwas verdickt aufgeworfener Unterbrechungen der Aussenwand im Sinne einer jedesmaligen Erweiterung des Kelchrandes (neben dem trichterförmigen Breitenwachsthum). FELIX nennt bei *Lept. Pasiniana* (Deutsch-geol. Gesellschaft XXXVI, S. 437, Taf. III, Fig. 13) diese deutlich der Theka angehörigen Bildungen „schwache Epithekalringe“ und corrigirt dies auch nicht, wie er l. c. Bd. XXXVII S. 419 Fälle von fälschlich angewandter Bezeichnung „Epithekalringe“ statt „ringförmiger Thekalausbreitungen“ anführt.

Nach v. ZITTEL (Handb. d. Palaeont. Bd. I, S. 258) ist nun bei der Gattung *Leptophyllia* eine nackte und mit körnigen Rippen bedeckte Wand vorhanden, aber keine Epithek, nach PRATZ (Palaeontogr. Bd. XXIX S. 89) ist eine Wand im eigentlichen Sinne des Wortes überhaupt nicht ausgebildet; zugleich wird es als unentschieden hingestellt, ob die bisherige Ausdehnung der Gattung *Leptophyllia* eine berechnete sei. Wir haben nun schon bei unseren früheren Betrachtungen über den basalen Ansatz bei *Trochoseris berica* die Fussbildung, die PRATZ bei *Leptophyllia clavata* REUSS erwähnt (Taf. I, Fig. 17), näher besprochen und gefunden, dass deren concentrische Lagen „thekal“ und dass ihre Verbindungsfäden und deren äusseren Rippen „septal“ sind. Dies forderte für die Gattung *Leptophyllia* selbstverständlich ein Auftreten der Theka in grösserem Umfange, wenigstens im unteren Abschnitt und PRATZ meint selbst, am Fuss könnten andere Faktoren mitwirken, als bei der Bildung innerer mauerartiger Ringe durch concentrische Verschmelzung der Septen selbst oder auch gegebenen Falls derselben unter Beihilfe sich verdickender Traversen (siehe zu diesem Falle unsere Bemerkungen bei *Parasmilia cingulata* Cat. sp.).

PRATZ hat darauf aufmerksam gemacht, dass eine Mauerbildung der Gattung *Leptophyllia* der Verschmelzung der Septen längs einer ausgezeichneten Linie des Trabekelverlaufes entspreche, hält dieselbe aber nicht für die eigentliche Mauer. Diese Linie der Divergenz der Trabekeln ist natürlich an jedem Septum (solchen ohne Pfählchen) nur einmal vorhanden und es könnte diese Mauer nur einer der am Fuss zu beobachtenden Mauerringe entsprechen und dies nicht einmal immer dem innersten; es fragt sich nun, welche die Mauer sei.

In Uebereinstimmung mit v. ZITTEL'S und DUNCAN'S (siehe Revision of genera S. 166) Diagnose und unseren Beobachtungen am Fusse lässt sich nun in der That für die *Leptoph. clavata* REUSS eine zweite Mauerbildung beobachten, die nur je nach der Species hier und da mehr weniger unterbrochen ist, so dass sie, wie die sog. Epithekalinge, zwischen sich die Aussenseiten der Septen hervortreten lässt oder auch ganz dicht ist und dann auch intermittierend in oben dargestellter Weise unterbrochen sein kann, so dass wiederum vollständig analog eine Bildung entsteht, die von FELIX und d'ACHARDI Epithek genannt wurde. Fig. 28, Taf. I stellt die obere Kelchendigung einiger Septen von *Leptophyllia clavata* dar; während der untere Theil hier die Interseptalräume von aussen zeigt, sieht man, wie sich nach oben über deren Aussenwänden eine hier und da unterbrochene Kalkhaut herüberlegt. Das stimmt sowohl mit dem dogmatischen Erfordernisse der sog. Epithek, als auch mit den Wandüberlagerungen, die wir bei *Trochoseris* und *Mycetoseris* besprochen haben, wo sie sich sogar kreuzen und dadurch die darunterliegenden Rippen durchscheinen lassen, dass sie beim Kreuzen der letzteren ausserordentlich dünn sind, beim Kreuzen der Furchen bedeutend dicker werden. Unten sieht man auch in Fig. 17 Taf. I die Kalkhaut hauptsächlich den Interseptalräumen entsprechend auftreten, dann setzt sie über die Rippen zwischen deren Körnchen hinüber und hüllt letztere ein, über jedem ein neues grösseres Körnchen bildend. Oben zeigt sich nun, dass diese Hülle, die aussen peripher verschmolzen ist, sich aber nicht dicht auf die Aussenseiten auflegt, radial zwischen die Septen an jedes Septum zwei Lagen beiderseits aussendet, die nach innen sich demselben dichter anschliessen und verschmelzen, d. h. deutliche Zuwachslagen der Septen selbst sind*).

Diese Epithek ist also eine typische septal angelegte Theka und unterscheidet sich von der ersterwähnten inneren Wand im Wesentlichen nicht, sie ist nur eine unterbrochene Fortsetzung der Septalverschmelzung ausserhalb der von PRATZ erwähnten randlichen Divergenzlinie der Trabekeln.

Es gibt nun Exemplare der *L. clavata*, die eine durchaus ununterbrochene Mauer haben, bei denen auch der Fuss nur aus den besprochenen zwei Lagen besteht; dann treten auch ausserordentlich zahlreiche Lagen übereinander auf, die sich sogar kreuzen, wie es bei dem Exemplar Taf. I, Fig. 17 erwähnt wurde. Bei an anderer Stelle zu besprechenden tertiären *Leptophyllien* vom Hallthurme in Bayern treten alle Uebergänge auf von den unregelmässig gekreuzten und lappig entwickelten Ansatzstellen zu leicht ringförmigen Absätzen der Aussenwand. Bei *Leptophyllia Pasiniana* und der vorliegenden Reiter Art sind diese Ansätze etwas verdickte, aufgeworfene und stärker ringartig

*) So sieht man oft, wenn an den Körnchen die Spitze abgebrochen ist, eine Pore, durch die das darunter liegende septale Körnchen sichtbar wird. Ganz gleiches Wachsthum, nur noch extremer, liegt offenbar den hohlen Septalzähnen der *Mussa rudis* und *lacera* zu Grunde, s. bezw. MILNE-EDWARDS, Coralliaires Taf. 13, Fig. 3 und QUENSTEDT, Korallen, Taf. 169, Fig. 26. Ich muss noch bemerken, dass man ganz Aehnliches bei der „Epithek“ der tertiären *Balanophyllien* gelegentlich beobachten kann.

entwickelte Bildungen, die alle (schon deductiv abzuleiten!) innerhalb der Variabilität der Aussenwand bei einer Gattung liegen können, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass sie auch einseitig bei einer Gattung in überwiegendem Maasse entwickelt sein kann (s. *Mycetoseris*). Ueber ähnliche Bildungen sprechen wir noch bei *Circophyllia annulata* und *Cyathomorpha Rochetteana*. Wenn wir nun bedenken, dass der Wechsel der Dichtigkeit des Septums bei den Kreideleptophyllien selbst gross ist und überhaupt als einziges Merkmal keine Gattungsunterscheidung von vornherein einschliesst, so glaube ich wohl, dass die tertiären Leptophyllien mit hauptsächlich dichten Septen in ihrer generischen Stellung nicht leicht anfechtbar sind. Sollten sich bei der Gattung *Mycetoseris* die ausserordentlich nahen Beziehungen zu *Coscinaraea* als sicher herausstellen, so würde die Auffassung der Wichtigkeit der Porosität der Septen als einem generischen Merkmal jedenfalls noch mehr an Stärke verlieren.

Circophyllia annulata REUSS sp. (Taf. III, Fig. 16.)

Cyathophyllia annulata REUSS Pal. Stud. I, Taf. I, Fig. 10, S. 42.

Stephanosmia annulata REUSS Pal. Stud. III, S. 28, Taf. 46, Fig. 5 und 6.

— — — — — „ „ „ S. 28, Taf. 47, Fig. 3 und 5.

Circophyllia annulata REUSS sp. — FELIX, Krit. Stud. I. c. 1883, S. 394—397.

Zur Kenntniss dieser Art, die von Reit in zwei schönen Exemplaren und mehreren Bruchstücken vorliegt, habe ich noch Einiges über die Struktur hinzuzufügen. Vor allen Dingen ist das Auftreten der Traversen ein wechselndes, sowohl im Auftreten selbst, als in der Art desselben. Wie FELIX hervorgehoben, ist es ein deutlich randliches und cyclisches, da wo aber die Wand bei Unregelmässigkeiten der aufgewachsenen, oft sehr breiten Basis sich umbiegt und aus ihrer regelmässigen Krümmung kommt, habe ich ein massenhaftes Auftreten unregelmässig angeordneter Traversen beobachtet.

Figur 16 gibt einen Sector eines basalen Anschliffes einer *C. annulata* in $3\frac{1}{2}$ maliger Vergrösserung; man bemerkt drei Zonen, den Centralkelch an der Mauer, eine darauf folgende schmale leicht gewellte Zone und eine dritte mit grossen weit auseinanderstehenden radialen Balken. Es ist unnöthig, zu bemerken, dass wir hier eine Modification der Fussbildung vor uns haben, wie wir sie schon öfter besprochen, die Einzelheiten derselben erlauben aber undeutliche Erscheinungen der früheren Darstellungen zu ergänzen.

Zuvörderst ist zu betonen, dass sowohl die vorderen leichten Wellen der inneren Zone sowie die Balken der äusseren in den radialen Fortsetzungen der Septen 1., 2. und 3. Ordnung liegen; die leichten Wellungen biegen sich nun um die externen Enden der Septen herum und in die Septen herein, jedoch so, dass man zu innerst noch hier und da eine davon zu trennende (synaptikelartig concav nach aussen und innen gebogene) Kalkausfüllung als eigentliche Mauer bemerken kann; an anderer Stelle verschwindet die Trennungslinie. An dem äusseren Rand der inneren Zone werden die septal liegenden Wellen stärker und bilden die Körner der „Rippen“. Man sieht hier deutlich die vielfache Bildung von dem, was wir eben bei *Leptophyllia* erwähnten; wir haben hier ebenso die Beziehung der Zuwachslagen der Septen zu der Mauer in den Multiplen der letzteren ausgedrückt. Dass die äussere Zone mit dem septalen Balken nur eine morphologische Umänderung der inneren ist, ist ohne Weiteres klar: es sind hier die welligen Biegungen der thekalen Lagen mehr im spitzeren Winkel übereinander gesteckt und nur an den Stellen, die den Interseptalräumen entsprechen, unterbrochen, jedoch gehen sie auch vielfach als typische Exothekaltraversen von einem Balken zum andern. Wie dies die deutliche Beziehung der Exothekaltra-

versen zur Mauer illustriert, so erweisen sich andererseits wieder die Traversen selbst als querbödenartig, interseptal verbreiterte Zuwachslagen der Costen, oder anders ausgedrückt, als interseptal unterbrochene Mauerbildungen.

Die letzte Zone bildet wieder ein Complex sehr eng übereinander gelagerter Lamellen, die allmählig in ihren costalen Wellungen sich verflachen, hier und da noch intercostale Löcher zeigen und zuletzt eine Lamelle tragen, die ganz flach ist und ihrer Erstreckung nach oben sich oberflächlich als typische „quergestreifte“ Epithek entwickelt und nach dem Kelchrand in die Rippen übergeht. Auch an den anderen Exemplaren tritt dieselbe am unteren Ende der gerippten Theka typisch und immer in Unterbrechungen derselben auf, wie bei unserem Schriff in der Aufeinanderfolge von Costen, Epithek mit costaler Wellung, costale Balken, Epitheklamellen mit allmähligem Verlust der costalen Biegungen, indem sie hier in der Horizontalen einen breiten Fuss bilden, dort mehr in der Vertikalen über einander entwickelt sind, wie ja die Fussbildung sich von den treppenförmigen Absätzen der Theka in nichts principiell unterscheidet.

REUSS erwähnt, dass die Epithek bei *Circophyllia* nicht vollständig sei, sondern sich auf vereinzelte Kreiswülste beschränkt; FELIX wendet sich dagegen und hält dieselben für Thekalgebilde; sie sind eben beides, Theka und Epithek, da beide sich nicht genetisch und histologisch, sondern wie schon mehrfach betont, nur morphologisch unterscheiden. MILNE-EDWARDS glaubt, es sei ein reciprokes Verhältniss zwischen dem Auftreten von Theka und Epithek; dies hat einige Richtigkeit insofern als eine der Bildungen meist überwiegt, dass aber eines das andere ausschliesse, ist unrichtig. FRECH hat bei den Tetrakorallen die Epithek als thekale nachgewiesen, hält aber ihre Existenz für die Hexakorallen aufrecht; ich kann versichern, dass bei letzteren dieselbe, ebenso thekal (auch in ihrer äusseren Erscheinung) ist, wie bei den Tetrakorallen (siehe *Cyathomorpha Rochetteana*), d. h. selten ausschliesslich ohne jeden thekalen Charakter auftritt.

2. (Calamophylliaceen.)

Calamophyllia pseudoflabellum CATULLO spec. (Taf. I, Fig. 1 und 2.)

Lithodendron pseudoflabellum CATULLO. Antozoari delle Venezie Taf. IV, Fig. 3.

Calamophyllia fasciculata REUSS. Nummulitenschichten von Oberburg. Taf. II, Taf. III, Fig.

— — — Pal. Stud. I, II und III.

— — — d'ACHARDI. Corallari foss. II, Taf. VIII, Fig. 3—7 und Studio compar. S. 11.

Cricotheka gemina und *trigona* QUENSTEDT. Korallen, Taf. 180, Fig. 43—45, S.

Diese für die Castelgombertoschichten im weitesten Sinne charakteristische Art findet sich auch ausserordentlich häufig in der Reiter Breccie. Von einem breiteren unregelmässigen Wurzelstock ansteigend sind die Zweige zuerst rund, werden aber bald seitlich stark compress; durch die Längsschnürungen der Zelltheilung erhalten sie eine grosse Veränderlichkeit im Querschnitt. Die Abzweigungen sind in den Längsaxen ihrer Querschnitte ziemlich gleich gerichtet, so dass der Stock auch einseitig zusammengedrückt ist. Die breiten Rippen der Aussenwand sind meist gleich und zeigen kaum Neigung zum Alterniren; die kragenartigen Bildungen (siehe Fig. 1, Taf. 1) derselben sind wechselnd in ihrer Stärke und unregelmässig in ihrem Verlauf (s. S. 105).

Von einzelnen Autoren sind diese Bildungen als „Epithek“ bezeichnet worden, was auch in der Diagnose der Gattung in DUNCAN'S Revision of genera gesagt ist. Hier ist aber unzweifelhaft, dass dieselben nichts anders als die wulstartigen Ränder (unteren) der gerippten Aussenwand selbst sind, was auch aus den Zeichnungen QUENSTEDT'S und d'ACHARDI'S deutlich hervorgeht. Ausser diesem direkten Zusammenhang mit der Aussenwand zeigen sich noch hierbei die treppenförmigen

Absätze, weiter die Erscheinung, die schon QUENSTEDT treffend erwähnt und die für die Aussenwandabsätze sehr charakteristisch ist: „Unter den Ringen sind die Rippen öfter deutlicher und zahlreicher als weiter nach der Mitte hin, was den Ringen die Bedeutung von Ruheperioden der Zellränder gibt.“ Dass diese Ringe wirklich zur Aussenwand gehören, zeigt auch die Beobachtung, dass bei einem fast glatten Exemplar, das eine äusserst spärliche, feine und diffuse Körnelung zeigte, an einer Stelle diese Körnchen der Aussenwand dem darunter liegenden etwas verbogenen kragenartigen Ringe parallel gereiht sind, was eine gewisse Homologie befürwortet.

Auch hier trennt sich die Aussenwand (wie dies schon bei *Trochoseris*, *Mycetoseris* etc. bemerkt wurde) becherartig von dem mit Gesteinsmasse ausgefüllten Septalapparat; eine äussere Hülle trennt sich von einer inneren dünneren, die letztere besteht aus einer direkten seitlichen Verschmelzung der Septen. Fig. 2, Taf. I stellt sogar drei Hüllen dar. In jede der Hüllen setzt sich übrigens die septale Anordnung fort und die Verwitterungsspalten der Primitivlamellen, die gesetzmässig mitten durch die Septen gehen, theilen die drei Hüllen ganz regelmässig ab, ein Zeichen, dass diese Hüllen in die Kategorie der früher besprochenen blätterigen Aussenwandbildungen gehören; bei Abbruch der äusseren Hülle zeigt die darauf folgende normal ihre äusseren Körnelstreifen.

Von dem sonst »reichlichen« Vorkommen von Querblättchen bei der Gattung *Calamophyllia* ist hier nichts weiteres zu bemerken; sie sind ausserordentlich dünn und spärlich. Das Säulchen ist auch wechselnd entwickelt und mit den schon verbogen angelegten Septen schwach verbunden; schon bei geringer äusserlich wenig merkbarer Zusammendrückung erscheinen daher die centralen Theile sehr stark verwirrt.

Ausser den erwähnten 30 Untersuchungsexemplaren finden sich noch ausserordentlich viele Bruchstücke der Art in Handstücken der Reiter Breccie. Zu erwähnen ist, dass sich auf der Aussenwand hier und da die *Lepralia rudis* aufgewachsen vorfindet, ein Vorkommen, das REUSS in gleicher Weise von Oberburg erwähnt.

***Calamophyllia crenaticosta* REUSS.**

Rhabdophyllia crenaticosta. REUSS, Pal. Stud. II. p. 237. Taf. XVIII. Fig. 4—6.

Dasyphyllia compressa. d'ACHIARDI, Corallari foss. II. Taf. VIII. Fig. 1—2.

Calamophyllia crenaticosta. FELIX, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. (1884) S. 447, (1885) S. 406.

FELIX stellt diese auch in Reit in typischer Entwicklung vorkommende Art zu *Calamophyllia*, was mit der sehr grossen Annäherung des Reiter Exemplars an die vorige Species in allen Punkten wohl stimmt. Die Querblättchen sind hier noch geringer entwickelt, als es REUSS angibt, der Querschnitt ist unten rund, oben rechteckig; die gekörnelten Streifen der Aussenwand sind ungefähr 1 mm von einander entfernt, die Körnchen derselben sind quer über den eigentlichen Streifen der Aussenwand verlängert und an einzelnen Stellen sieht man, dass die glatten Ringe der Aussenwand aus einer queren Verschmelzung der querverlängerten Körnchen der Längsrippen ableitbar sind, indem sie in solche aufgelöst erscheinen, wenn sie auch zum überwiegenden Theil homogen gebildet sind (vergl. FELIX l. c. S. 447, 1884).

***Rhabdophyllia* sp. sp.**

Die Reste dieser Gattung sind spärlich in den Reiter Schichten vertreten. Mehrere kleine Bruchstücke lassen sich auf die *Rhabdophyllia tenuis* REUSS, andere auf die *Rhabdophyllia stipata* d'ACHIARDI aus den Castelgombertoschichten beziehen. In beiden Fällen sind die Dimensionen geringer und die Charaktere weniger ausgeprägt; die Bestimmung ist keine ganz sichere.

Bemerkungen zur Gattung *Rhabdophyllia*.

Als Anschluss an diese Gattung möchte ich noch ein Exemplar erwähnen, das eine merkwürdige Unregelmässigkeit zeigt. Taf. IV, Fig. 32 zeigt den Durchschnitt einer länglich gewundenen Kelchröhre, deren Länge vor dem Anschliff mehrerer Querbrüche 2 cm. beträgt. Alle Anschliffe zeigen die regelmässig wiederkehrende Erscheinung der Fig. 32; die Endothek ist sehr mangelhaft entwickelt und die centrale Septalverbindung die der *Rhabdophyllia tenuis*. Es sind 3 Cyclen und die Hälfte eines vierten derart entwickelt, dass die 2 ersten ziemlich gleichmässig lang und stark sind, und die übrigen mit ihnen ebenso gleichmässig alterniren. Die Mauer ist in ihrem externen Umriss vollständig ununterbrochen, wie auch an den Septen nichts Unregelmässiges zu bemerken ist. Nur an 7 Stellen und gerade den Mitten der Septen zweiter Stärkeentwicklung entsprechend findet sich in der Mauer ein flaschenförmiges Loch, das sich in das Septum öffnet und hier die zwei Hälften desselben auseinander hält, wobei sich letztere theilweise schliessen, theilweise getrennt bleiben. Dieses Loch mit Canal entspricht der Primitivlamelle, die auch bei den erwähnten *Calamophyllien* meist an diesen Stellen stärker entwickelt ist, als an den Septen erster Stärke; es geht als Röhre durch die ganze Wand hindurch und ist an einigen Stellen auch nach aussen offen; es reicht also durch das Septum mit der innersten Mauerlage, als auch durch die zweite; die dritte Mauerlage schliesst es ab. Ich erkläre mir die Bildung dadurch, dass die Primitivlamelle nicht kalkig, sondern in anderer fester Form organischer Substanz entwickelt war und habe die Erscheinung deswegen hier breit besprochen, weil sich vielleicht die Anomalien der eocänen Gattung *Dasmia* hierdurch erklären lassen.

3. Symphyllioideen.

***Hydnophyllia eocaenica* REUSS. sp. nov. gen. (Taf. II, Fig. 3—6, Taf. IV, Fig. 29.)**

Leptoria eocaenica. Numm.-Schichten von Oberburg S. 19, Taf. IX, Fig. 9.

(Siehe unten: Bemerkungen zur Gattung *Hydnophyllia*.)

Die in Rede stehende Species ist auf ein Exemplar gegründet, das in verschiedener Hinsicht zu Irrungen Anlass gegeben hat; die Abbildung desselben lässt indess über dieselben hinwegsehen und eine zuverlässige Identificirung vornehmen. Die Untersuchung der näheren Struktur kann den nächsten Zusammenhang mit den folgenden von REUSS zu *Lalimaeandra* gestellten Arten feststellen und seine Diagnose berichtigen. Er erwähnt entsprechend der Gattungsbestimmung *Leptoria* in den schmalen wenig gebogenen (maeandrinen) Thälern eine Axe, die eine dünne, am freien Rand nur wenig gelappte Lamelle darstelle. Allein schon an der REUSS'schen Figur sieht man, dass die Septen an dieser Stelle sich selbst thalwärts umbiegen und die Axe »thalliegend« zu begleiten scheinen. Dies zeigt sich noch deutlicher an unseren Exemplaren und wird im Anschliff zur Gewissheit; das Säulchen stellt sich als ein dickeres medianes thalliegenes Costalseptum dar, das gewöhnlich von zwei dünneren begleitet wird; dabei biegen sich die Septen der anliegenden, parallel hierzu verlaufenden Hügelkämme entweder einfach um oder zeigen einen zweiarmigen thalliegender Fortsatz. Da diese Septalbildungen natürlich von Endothek begleitet sind, so erklärt sich, was REUSS in unvollständiger Weise erwähnt, »dass sich die Septen durch kurze dünne Balken, die netzförmig zusammenfliessen, mit der Axe zu verbinden scheinen«. In der Axe dieser oberflächlich meist etwas un deutlich, im Anschliff aber durch die Costalsepten deutlich getrennten Kelche fehlt entweder das Säulchen ganz oder ist äusserst rudimentär.

Was die Gestalt der Art betrifft, so liefern unsere Reiter Stücke als Bruchstücke grösserer Stücke für sich kein einheitliches Bild, jedoch lässt sich im Zusammenhang mit Vergleichsstücken von SASSELLO eine ausreichende Beschreibung geben.

Es hat diese Art nämlich dort typische Vertreter und es ist wahrscheinlich, dass auch die *Macandrina profunda*, MICHELIN, Iconogr. zooph. Taf. XI, Fig. 3 hierher gehört, die dem gleichen Fundort entstammt, aber sicher wegen der fehlenden Details nicht einbezogen werden kann.

Die Stöcke mit nicht gewölbter Oberfläche erreichen in letzterer einen Flächenraum von über zwei qdm., die Form derselben ist flach straussartig. Die Unterseite zeigt eine dichte, mit wechselnden Streifenrippen versehene Aussenwand, die nach dem Rande sich vielfach verästelnde Längseinschnürungen trägt; letztere entsprechen den Wänden der randlich auslaufenden Kämme der Oberfläche, ihre Verästelungen den Einschaltungen derselben. Die Stücke sind einseitig aufgewachsen; es sind so auch die Kämme nicht regelmässig radial. Der Anheftestelle entsprechen kleinere Hügelkämme, an die sich sogleich bedeutend längere, central unregelmässige, distal gewöhnlich gestreckte oder leicht gewundene Kämme anschliessen. Sie lösen sich öfter auch in kürzere, hintereinander folgende Theilkämme auf. Die Kammvermehrung geschieht durch Einschaltung, seltener durch Zweitheilung. Die Zellen sind gross und wechselnd; ihre Axenabstände in den Thälern entsprechen meist denen, über die Kämme hinweg gemessen. Die Costalsepten treten in der Zahl von 1 bis 5 auf, fehlen aber nur ausnahmsweise, dann sind die Kelche durch die Richtung der Septen angedeutet.

Höchst Interessantes zeigt die Struktur; im Querschliff tritt wohl entwickelte Endothek hervor, deren Natur erst durch den Septalschliff deutlich wird. Es zeigt sich hier (Taf. II, Fig. 5) zuerst die dichte Wand, die den Kammgiebeln entspricht; von ihr zweigen sich, continuirlich mit derselben wie mit den Septen verbunden, interseptal liegende längere und kürzere mit einander parallele Balken ab, die sich unter einem Winkel von regelmässig 45° von der Mauer nach oben und innen richten und gleichmässig $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm. von einander entfernt sind. Aehnliche Lage-Verbindung und Richtungscharakter zeigen die Synaptikel bei den Fungiden, die bei Astraciden nicht vorkommen sollten. Ohne hierauf jetzt näher einzugehen, wollen wir erst deren eigenthümliche Verbindung mit den neben ihnen vorkommenden Traversen betrachten.

Die Synaptikel treten zwar dicht, aber unterbrochen über die ganze Septalfläche auf; sodann erscheinen die Traversen als fast senkrecht dazu gerichtete dickere oder zärtere, etwas gebogene Querbrücken an den Unterbrechungen der Synaptikel; weiter erscheinen aber auch die Synaptikel schon in der Nähe der Wand abgesetzt und es verbinden dann die Traversen die abgesetzten Endigungen derselben an ihren Ansatzstellen in der Stärke stets von den Synaptikeln unterschieden, setzen sie letztere als ein scheinbar fremdartiges Gebilde fort. Das interessanteste Verhalten besteht aber darin, dass die Synaptikel, die in kurze, oft gleichlange Stäbchen aufgelöst sind, mit den zerstreuten Traversen in ihrer Verbindung eine merkwürdige Regelmässigkeit eingehen. Die Traversen haben, wie bekannt, in ihrer regelmässigsten Entwicklung eine ausserordentlich häufig wiederkehrende gesetzmässige Anordnung, wie sie PRATZ bei *Leptophyllia clavata* darstellt; sie sind mit ihren mehr oder weniger regelmässigen kleinen Bogen in Quincunx angeordnet, sodass deren Culminationspunkt immer der mehr oder weniger genaue Ansatzpunkt der dünnen Ansätze zweier darauffolgenden wird; der Culminationspunkt ist zugleich jener der dicksten Kalkablagerung der Traversen und der Radius der Bögen schwankt selbst bei der unregelmässigsten Entwicklung auf der

inneren Seitenfläche des Septums um die Halbirungslinie des rechten Winkels zur Mauer.

Wir haben nun auch hier an vielen Stellen eine gehäufte Ausbildung der Traversen; sie sind regelmässig alternierend angeordnet, jedoch treffen sich nicht zwei an dem dicken Culminationspunkt eines nach aussen und unten liegenden Travers, sondern es ist an dieser Stelle continuirlich in letzteres übergehend ein Synaptikel eingeschaltet, das also hier als stabförmig-radiale Fortsetzung der dicksten Stelle eines Traversenbogens erscheint. Diese aufgelösten Synaptikelbälkchen stehen daher auch gelegentlich höchst regelmässig in Quincunx angeordnet. Dies ist sogar der Fall, wenn eine scheinbare Unregelmässigkeit eintritt: z. B. entspricht dreien kurzen, mauerständigen Synaptikelbälkchen (siehe Fig. 5 und 6) ein einziges Travers; dieses trägt dann seinerseits wieder zwei Synaptikelbälkchen, die genau den Lücken zwischen den drei ersterwähnten mauerständigen entsprechen. Es wurde auch beobachtet, dass ein Travers direct an die Mauer ansetzt, wie es sonst regelmässig bei den *Astraeinen* der Fall ist. Die Anordnung ist also folgende: Die Interseptalbildungen sind vereinigte Synaptikeln und Traversen, von denen letztere die der Wand zugekehrten Theile bilden; sie sind als einheitliche Gebilde entwickelt und haben die Anordnung der Traversen, so dass die ersteren von letzteren abhängig erscheinen. Entweder stehen die Gebilde regelmässig in Quincunx oder es ist eines unterdrückt; in diesem Falle hat das folgende Travers doppelte Bogengrösse und trägt zwei Synaptikel, die so im Quincunx angeordnet sind, dass das unterdrückte mitzählt. Ganze Synaptikel, sowie synaptikellose Traversen sind ebenso wie auch weniger geregelte Anordnung derselben vorhanden.

Dieses Nebeneinandervorkommen von Synaptikeln und Traversen sollte uns zuerst an die *Fungiden* resp. *Thamnastraeinen* erinnern und wenn wir bedenken, was oben aus Anlass der Diagnose des gen. *Hydnophora* untersucht wurde, dass die sog. *Hydnophora styriaca* (vgl. S. 122) wahrscheinlich von der Gattung *Latimacandra* nicht zu trennen ist, jedenfalls von der Gruppe *Cyclolites*, *Aspidiscus*, *Latimacandra* und *Thamnastraea* eng umschlossen wird, so hätten wir vielleicht in der Thatsache der Auflösung der fungidenartigen Synaptikel in einzelne verlängerte Bälkchen, die mit den Traversen verbunden sind, ein Kennzeichen, das *Latimacandra styriaca* und die vorliegende *Hydnophyllia* (*Thamnastraeinen* und *Astraeinen*) in ähnlicher Weise verbinden könnte, wie die *Leptophyllien* der Kreide und unsere tertiären Vertreter, deren Zusammenhang aber zweifellos inniger ist. Gegen das zu grosse Gewicht, das man hierbei auf das Vorkommen der Synaptikel zu Ungunsten des *Astraeiden*-Charakters unserer Formen legen könnte, ist aber zu bemerken, dass die Art dieser Vergesellschaftung überhaupt eine ganz neue, dass sie vor allem nicht typisch thamnastraeinenartig ist, vielmehr Funginencharakter trägt; weiterhin zeigt sie auch typische *Astraeiden*merkmale.

Wenn wir der Annahme ORTMANN's (vorläufig ohne weitere Bemerkung) beistimmen, dass die Mauer der *Astraeiden* (wie die der *Funginen*), synaptikulär sei, so hätten wir hierin ja schon Anhaltspunkte für das Auftreten von Synaptikel bei *Hydnophyllia* als Fortsatzbildungen der Mauer. Dies wird dadurch noch begründet, wenn wir z. B. die Mauer einer *Heliastrea cavernosa* betrachten, (Taf. II, Fig. 7). Sie stellt eine, in der Stärke von den Traversen kaum unterschiedene, durch den scheinbaren Ansatz der letzteren verbogene Lamelle dar, die aber öfters unterbrochen

ist. Da die Traversen meist in ununterbrochenem Bogen durch die Mauer hindurchsetzen, so ist letztere ausserordentlich häufig durch ein senkrecht auf den Traversen aufsitzendes Stäbchen repräsentirt, wie wir dies auch bei der gleich entwickelten Mauer der Costalsepten von *Hydnophyllia inaequalis*, *H. daedalea* etc. zu erwähnen haben (siehe auch: EDW. u. HAIME: Recherches sur la structure. Taf. IX, Fig. 12. *Synastraea Savignyi*.) Diese Stäbchen entsprechen vollständig unsern Synaptikelstäbchen und zeigen sich scheinbar nur als in der Wachstumsrichtung der Trabekularlinien stabförmig verlängerte Traversen, die als continuirliche Bögen durch die Mauer durchsetzen und also an der Durchsatzstelle Theile des Synaptikels der Mauer sind. Ja diese Betheiligung der Traversen an der Mauer scheint an vielen andern Stellen geradezu ausschliesslich zu sein; es fehlt jede synaptikuläre Bildung und die Mauer ist repräsentirt durch normale etwas mehr senkrecht umgebogene Traversen (Taf. II, Fig. 7). Dieser so demonstrirte Zusammenhang und Uebergang berechtigt durchaus nicht den grossen Werth der Trennung von Synaptikel und Traversen und nicht die Ausschliessung der vorliegenden Species von den *Astraeinen*, besonders der Gattung *Hydnophyllia* selbst. Besonders ist hervorzuheben, dass die Mauern der *Astraeiden* nicht überall rein synaptikulär sind, ebenso wenig wie z. B. die Coenothek der *Lophoserinen*, die ganz in der Natur von Traversen, über eine Anzahl von Costen hinwegsetzend, als einheitliche Lamelle angelegt wird, zwar septalen Charakter hat, aber nicht mehr synaptikulär ist (vgl. Cyathomorpha Taf. III, Fig. 17).

Hydnophyllia daedalea REUSS spec.

Latimacandra daedalea. REUSS, Pal. Stud. I. S. 27, Taf. VIII, Fig. 3 (a u. b). III, S. 39.

Symphyllia microlopha. REUSS, v. QUENSTEDT: Korallen. S. 1009, Taf. 182, Fig. 42.

Ohne auch hier näher auf die neue Gattungsbezeichnung einzugehen, soll im Folgenden nur der nächste Anschluss dieser Formen an die vorige Art gekennzeichnet werden.

Das Hauptkennzeichen derselben ist der Verlauf und die Länge der Kämme; während sie bei der *H. eocaenica* gestreckt und fast parallel verlaufen, sind sie hier vorwiegend gewunden und meist stark verzweigt; jedoch treten auch eng aneinanderliegende, vorwiegend gerade verlaufende Kämme auf; der Arttypus ist aber der von REUSS l. c. dargestellte, und es entspricht unsere Figur mehr einer Annäherung an die *H. eocaenica*.

Die Kelchanalyse ist in Hinsicht auf letztere Art nur in Wenigem zu ändern; die Betheiligung der Septen ist an jedem Kelche etwas bedeutender; es sind selten mehr als fünf freie thalligende, sich hieran schliessende Costalsepten vorhanden. Meist sind die dreiarmigen Septen der Kämme stark entwickelt. Inmitten der grösseren Kämme treten auch zuweilen kleine Warzenhügel auf.

Wenn REUSS sagt, die Axe sei höchst rudimentär, so gilt dies nicht als Regel, sie kann auch sehr wohl entwickelt sein und ist weit öfters vorhanden, als fehlend.

Was die Endothek betrifft, so hat sich nach vielfachen Anschliffen genau dasselbe Verhalten der Synaptikel und Traversen herausgestellt, wie bei voriger Art; es ist hierin durchaus kein Unterschied vorhanden.

Die Stöcke sind massig, erreichen 1 dm. Höhe und schätzungsweise 1 bis 1½ qdm. Oberfläche; sie erscheinen nach einer angedeuteten Hauptrichtung der Kämme verlängert.

Die Unterseite oder vielmehr Externwand des Stockes zeigt nicht so ausgeprägt das straussartige Hervortreten der einzelnen Verzweigungen der Thalbildung, ist etwas concentrisch gewellt und es erscheinen zum Unterschied mit der *H. eocæmica* hier die treppenförmigen Absätze der Aussenwand stärker entwickelt; die Längsrippen sind unregelmässig alternirend.

Hydnophyllia scalaria CATULLO spec. (Taf. II, Fig. 1.)

Mæandrina scalaria. CATULLO, Anthozoari fossili della Venezia. S. 69, Taf. 9, Fig. 7 (Creazzo).

Latimæandra irradians. REUSS in Sitzungsber. der Kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. 56, Abth. 1, S. 5.

Ulophyllia irradians. REUSS, Pal. Stud. I, S. 37, Taf. VI, Fig. 1. III, 35, Taf. 47, Fig. 1.

Ulophyllia scalaria. d'ACHIARDI, Stud. comparat. S. 45 u. 64 (Mte. Viale u. Castellaro).

— Corallari fossili II. S. 25.

Ulophyllia acutijuga. QUENSTEDT, Korallen S. 1669, Taf. 182, Fig. 44 (Oligocæn, Oberitalien).

Auch diese Art ist in Reit vertreten und lässt sich in Bruchstücken schwer von der vorigen unterscheiden. Die Kämme sind hauptsächlich radial gestellt, weniger rund gewunden, als eckig verbogen und man bemerkt an diesen Stellen meist kurze secundäre Abzweigungen; nach dem Rande zu werden die Thäler meist gerade und streng radial; in der Mitte der Stockoberfläche bemerkt man mehr Unregelmässigkeiten der Kambildung, selten kleinere, isolirte Kämmchen. Wie dies nur spezifische Unterschiede sind, so zeigt sich auch in der Struktur der Septalverbindung kein wesentlicher Unterschied: die Synaptikel treten gegen die Traversen mehr zurück. Ueber die Bethheiligung der Septen an den Zellen ist kein Unterschied zu erwähnen. Meist sind die Thäler eng und einreihig; jedoch erweitern sie sich öfter zu breiteren Mulden, in denen mehrere Zellen hintereinander und nebeneinander liegen (Fig. 1). Etwas Charakteristisches ist im Wachsthum der Stöcke bemerkenswerth. Es sind dies die hauptsächlich randlich auftretenden Anfänge des „bicarenaten“ Typus der Kämme. Die Bildung beginnt damit, dass auf dem Kiel der Kämme sich ein Band typischer Aussenwand zeigt, das durch eine mehr oder weniger deutliche Furche quer getheilt ist. Der regelmässige bicarenate Bau der internen Mauern, d. h. der Kämme mit medianer Furche, wird hierbei ebenso oft erreicht, wie der unregelmässige, jedoch ist er meist einseitig entwickelt*), dringt aber gelegentlich bis zur Stockmitte vor. Ebenso einseitig tritt der unregelmässige, bicarenate Typus der internen Mauern auf; dann ist gewöhnlich die Mauer des einen der beiden anstossenden Kelche oder Kelchreihen stärker entwickelt und dies geht soweit, dass die Mauer sich in die anstossenden Kelchmulden fortsetzt und erstere im Wachsthum weit über die andern erhebt. Sie wachsen dann auch divergent auseinander und später wieder zusammen, so dass, da die Ausbildung meist von der Externwand nach innen in der Stärke abnimmt, es scheint, als ob wirkliche Einfaltungen von aussen her stattgefunden hätten. Bisweilen werden so auch ganze Zellreihen, in seltenen Fällen einzelne Kelche in bevorzugter Entwicklung emporgehoben (Fig. 1). Fast immer tritt mit solcher Aussenwandbildung im Internstocke ein Concurrencywachsthum ein, was schon in der fast immer vorhandenen ungleichmässigen Anlage der bicarenaten Furche angedeutet ist; man kann sogar auf gelegentliches Abgestorben-

*) Das einseitige Auftreten der Kammfurchen erinnert an das Vorkommen bei *Leptorien*; s. QUENSTEDT, Taf. 164, Fig. A (a) u. B (b).

sein einzelner Theile schliessen. Diese Dinge verdienen in gebührender Weise berücksichtigt zu werden; wir werden noch sehen, in welcher Weise dieselben die Art- und Gattungsdiagnose zu beeinflussen sich verwirrend erwiesen haben. Ebenso wie bei voriger nahe verwandter Art diese Bildung stattfinden kann, haben wir auch Stöcke der in Rede stehenden Form, wo keine solche Unregelmässigkeiten zu beobachten sind.

Hydnophyllia maeandrinoides CATULLO spec. (Taf. II, Fig. 2).

Agaricia maeandrinoides, CATULLO. Anthoz. fossili delle Venezie. S. 75, Taf. XV. Fig. III.

Monticularia granulata von GÜMBEL. Geogn. Beschr. d. Reiter Schichten. S. 666, Polypi Nr. 13.

Symphyllia microlopha. REUSS. Pal. Stud. Taf. V, Fig. 4.

Oroseris maeandrinoides, CAT. spec. d'ACHIARDI. St. compar. S. 73 (Anm. 2).

(*Symph. microlopha*. REUSS. d'ACHIARDI. St. compar. S. 72.)

Es ist durch eine Anzahl von Vergleichsexemplaren ausser Zweifel, dass die *Ag. maeandrinoides* CAT. der *Symph. microlopha* REUSS entspricht. Der Habitus der Stockoberfläche ist folgender: die Kämme sind stark radial gestellt und wenig gekrümmt. Die fast bis zur Mitte reichenden grössten Kämme divergiren meist sehr stark und lassen breite Mulden zwischen sich, in denen man eine grössere Anzahl Zellen deutlich unterscheiden kann; letztere sind nach der Mitte entweder durch thalliegende Costalsepten mit beginnender Mauerbildung, oder durch kleine Hügelchen, die den grossen Kämmen entsprechen, getrennt; nach dem Rande hin geschieht die Untereintheilung der Mulden durch kleinere, vom Rand her eingeschobene Kämme, zwischen denen nur je eine Zellenreihe liegt und welche gelegentlich auch bis fast zur Stockmitte wachsen. Die Zellen sind ausser durch Kämme und Warzenhügel in den Mulden auch stets durch eine bedeutend grössere Zahl von Costalsepten getrennt, als sie bei den vorhergehenden Arten vorkommen.

Die beiden Abbildungen von REUSS und CATULLO geben einen vollständigen Begriff der Anordnung von Zellen und Hügeln, unsere Abbildung zeigt ein Mittelstadium zwischen beiden. REUSS erwähnt, dass die Art eine grosse Aehnlichkeit mit dem Genus *Comoseris* zeige, es fehlten aber die Synaptikel und die Externwand zeige keine Epithek. Was letztere betrifft, so hat die Art eine ziemlich gleichmässig gerippte Theka, die öfters einheitlich ist, meist aber in ganzer Ausdehnung unregelmässig ringartige, treppenförmige Unterbrechungen oder Absätze zeigt. Was die endothekalen Bildungen betrifft, so habe ich hier zwar häufig nur Traversen bemerken können, aber wie bei den vorhergehenden Arten auch ebenso häufig mit denselben verbundene Synaptikel. Auch d'ACHIARDI erwähnt (l. c. S. 37, Anm. 2) bei der *Oroseris maeandrinoides* „*evidentissime sinatticule*“. Den nächsten Anschluss hat die Art an *H. irradians* (*scalaria*) in regelmässiger Ausbildung; die Unterschiede liegen nur in der Anordnung der Kämme und weiter der damit zusammenhängenden reicheren Ausbildung der Costalsepten; jedoch auch hier sind von beiden Seiten Annäherungen zu bemerken, ja einige Bruchstücke von Reit zeigen sogar, dass auch die *H. daedalea* hier ihre Berührungspunkte findet.

v. GÜMBEL hat die vorliegende Art der Gattung *Hydnophora* (*Monticularia*) zugezählt, weil das Auftreten der getrennten kürzeren oder längeren zuweilen auch ganz kleine Kämme hierfür zu sprechen schien; noch stärker ist das Auftreten vereinzelter „*Montikeln*“ bei der folgenden Art, die sich nahe an

diese anschliesst und in der „geogn. Beschreibung“ als *Monticularia inaequalis* angeführt ist, zu deren Beschreibung wir übergehen. Ueber die Beziehungen unseres nov. genus zu *Hydnophora* (*Monticularia*) folgen am Schluss der Artbeschreibung zusammenfassende Bemerkungen.

Hydnophyllia inaequalis v. GÜMBEL spec. (Taf. 1, Fig. 26—28).

v. GÜMBEL, Geogn. Beschr. — Reiter Sch. S. 666. Polypi Nr. 14.

Es wird mit Recht in der erwähnten Veröffentlichung dieser Art der enge Anschluss an die vorige Art betont, wobei die Eigenheiten doch strenge Unterschiede bleiben.

Im Vergleich mit der vorigen Art sind die Hügel vor allen Dingen ungleicher und in eine grössere Anzahl kleinerer aufgelöst, die zum Theil die radiale Richtung einhalten oder auch unregelmässiger gestellt sind. Das Auftreten thalliegender Costalsepten ist ein umfangreicheres und die Septen sind im allgemeinen stärker. Die Zellensterne sind wie bei allen vorhergehenden Arten deutlich unterschieden. Die Kämme wechseln in ihrer Höhe und Breite, ebenso auch in ihrer Entfernung von einander, wie in der dadurch bedingten Entwicklung der Costalsepten, die gelegentlich bis auf drei reducirt werden können.

Einfaltungsbildungen der Aussenwand kommen auch hier, wie wir sie bei den früheren Arten besprochen haben, häufiger vor und erschweren die Diagnose. Mit diesen Unregelmässigkeiten hängen solche in Bezug auf die Stockoberfläche zusammen, die flach, becherartig und gewölbt sein kann (d. h. die Aussenkante ist bezw. horizontal, nach oben oder nach unten umgebogen). Die Unterseite ist gleichmässig und alternirend gestreift; zunächst dem Fuss treten die treppenförmigen Unterbrechungen der Theka auf. Was die Struktur betrifft, so haben wir sowohl Septen nur mit Traversen, als auch solche mit vollständig gleichmässiger Entwicklung von Synaptikeln und Traversen neben einander, wie wir sie bei der *H. eocaenica*, *H. scalaria* und *maeandrinoides* beschrieben und erwähnt haben; für all' diese Arten ist natürlich eine starke Körnelung der Septen erwähnenswerth, der Oberrand derselben ist nur bei dieser Art als leicht gewellt oder gezähnelte, aber auch fast glatt zu erkennen. Im Alter scheinen sich die Kämme auf Kosten der Costalsepten zu entwickeln und es entstehen so Formen, die sehr stark an die *Hydnophora longicollis* REUSS erinnern. Diese *Hydnophora*-Art hat sowohl in ihren Oberburger Vertretern, wie es scheint, nahe Verwandte in unserer *H. eocaenica* und ist weiterhin von d'ACHIARDI zu der formenreichen Gruppe der *Hydn. maeandrinoides* MICH. gerechnet worden. Schon v. GÜMBEL macht auf diese Aehnlichkeit aufmerksam, die diese Gruppe wohl abzuschliessen geeignet ist (siehe unsere Schlussbetrachtungen über diese Gattung).

Hydnophyllia curvicollis n. spec. (Taf. III, Fig. 5, 6, 7 u. 8).

Zur Einleitung in die Beschreibung der folgenden Arten will ich kurz die Variabilität einer nahe verwandten oberitalienischen Gruppe besprechen, deren Grundtypus unter dem Namen *Hydnophora longicollis* REUSS bekannt ist; dieselbe steht sowohl in unverkennbarer Beziehung zu der *H. maeandrinoides*, wie auch gleicherweise mit unserer *Hydnophyllia eocaenica*. REUSS bildet unter der Species *longicollis* 2 Formen von Oberburg ab, von denen die eine mehr nach der *H. eocaenica* neigt, die andere mit vorwiegend etwas gebogenen Kämmen mehr zur *Hydnophora maeandrinoides*.

Zahlreiche Exemplare aus den Castalgombertoschichten zeigen nun eine sehr merkwürdige Veränderlichkeit. Während in der Mitte des Stockes die Kämme kürzer und weiter auseinander gerückt sind und sich die Zellen in den Mulden durch wechselnd zahlreiche Costalsepten verbinden, werden die Kämme nach dem Rande zu meist etwas länger, die Thäler bedeutend enger und wenden sich peripher um. Die Trennung der thalliegenden Kelche durch Costalsepten wird geringer und fehlt scheinbar ganz; zugleich werden Kämme und Thäler vielfach verbogen und erreichen eine Form, wie sie REUSS bei der *Coeloria cerebriformis* von Oberburg (l. c. Taf. IX Fig. 7) darstellt; ich bin überzeugt, dass diese Form (vielleicht eine selbstständige Art) direkt hier anzuschliessen ist.

Die breiten Mulden mit den zahlreicheren thalliegenden Zellen erhalten nun bei anderen Wachstumsbedingungen, die oft rund um einen einzigen Stock recht verschieden sein können, eine eigenthümlich lappige Entwicklung; in solchen Fällen ist das Wachstum randlich kein gedrängtes und es streben diese Lappen einseitig frei aus dem Stock heraus. Bei den früher erwähnten Störungseinfaltungen mit ungleichem Weiterwachsen der durch sie getrennten Theile ist dasselbe Streben bemerkbar und es finden auch hier im vorliegenden Falle mit dem Hervortreten einzelner Randlappen stets solche Ueberschiebungen und Ueberwachungen statt (siehe Taf. II Fig. 1, *Hydnophyllia scalaria*). Diese Bildungen führen ebenfalls zu einem Oberburger Typus, der in seiner generischen Stellung sehr zweifelhaft ist, der *Dimorphophyllia lobata* REUSS; ich halte das Auftreten eines Centralkelches für ein zufälliges, wie derselbe ja auch bei *Mycetoseris pseudomaeandra* (*hypocrateriformis*) bald vorhanden ist bald fehlt; es spricht nichts dagegen, diese Form hierherzustellen, zum wenigsten den allerengsten Anschluss derselben an die wechselnde Ausbildungsweise der *Hydnophora longicollis* vom Monte Grumi und Montecchio zu betonen; bei letzteren treten auch in den lappigen Randmulden statt der Costalsepten kleine, warzenartige Hügelchen auf. Thatsächlich finden sich die Typen der Zellverbindung der *Hydnophora longicollis*, *Dimorphophyllia lobata* und *Coeloria cerebriformis* in fast jedem Exemplar der in Rede stehenden Formen in reichem Wechsel und vielen Uebergängen zusammen vor.

Diesen Formenkreis zum Vergleich nehmend, haben wir in den Reiter Schichten einen eigenen davon wohl unterschiedenen Typus, der aber einen gewissen Parallelismus mit ersterem zeigt.

Taf. III Fig. 5 stellt die eine Hälfte eines rundum regelmässig entwickelten Stockes dar. Die Externwand ist in sehr regelmässigen ringförmigen Absätzen nach aussen und oben erweitert und trägt eine ziemlich gleichmässige septale Streifung. Die Oberseite zeigt unregelmässig gewundene Kämme mit breiten Thälern, auf deren Grunde reichlich entwickelte Costalsepten und kleine Sternhügel die ziemlich zahlreichen Zellen trennen; zu beachten ist der Anschliff Fig. 6, der die reiche innere Gliederung deutlicher zeigt.

Bei einseitigem Randwachsthum werden die Thäler z. Th. enger, die Hügel, die sich mehr nach dem Rande hin richten (peripher, nicht radial), verlieren ihre stärkeren Costalsepten und es zeigen sich Bildungen, die ausserordentlich an den „cerebriformen“ Typus der *Hydn. longicollis* erinnern, aber im Verhältniss hierzu immer noch sehr reiche thalliegende Costalseptenentwicklung haben (Fig. 7 Anschliff). Direkt neben diesen Bildungen zeigen sich auch die lappenförmig entwickelten Randmulden (Fig. 8 derselbe Stock wie Fig. 7), bei denen schon die

einseitige Entwicklung der Septen der Kämme und Sternhügelchen das einseitige Aufsitzen und Wachsen der Polypen beweist; in diesen einseitigen Arena-artigen Mulden lässt sich eine reiche innere Unterabtheilung durch ganz kleine Sternhügelchen, die oft nur aus 4—5 Armen (Septalarmen) bestehen, erkennen.

Zu bemerken ist, dass auch hier Synaptikel und Traversen in derselben Vereinigung als Synapticulo-Traversen, in derselben Stärke und Häufigkeit des Auftretens sich finden, wie es eingangs von *Hydnophyllia eocaenica* beschrieben und bei den darauf folgenden Arten erwähnt wurde.

In Fig. 8 Taf. III haben wir hauptsächlich eine Form zu sehen, die wieder von einem anderen Ausgangspunkt aus innige Verbindung der *Hydnophyllia inaequalis*, *maeandrinoides*, *irradians*, *daedalea* mit der *eocaenica* und *longicollis* andeutet. Es sind in der That nur Artunterschiede. Gleiche Wechsel der Bildungen, wie sie oben als Typen der *cerebriformis*, *lobata* und *longicollis* erwähnt wurden, finden sich parallel in einem Formenkreis der Hydrophoren von Sassello, ein Formenkreis, der sich eng an die *Hydnophora maeandrinoides* anschliesst, aber in der Hügelbildung ganz andere Richtung einschlägt.

***Hydnophyllia mirabilis* nov. spec. Taf. III Fig. 9.**

Von dieser merkwürdigen Form liegt nur ein einziges Exemplar vor. Seine Oberfläche zeigt kürzere und längere, freie, etwas gewundene Kämme, die breite Zellmulden zwischen sich lassen. In diesen Mulden finden sich sowohl kleinere Sternhügel als auch ganz niedrige, langgestreckte, zickzackartig verlaufende, kurzästige, oft einseitig entwickelte Bildungen, die man leicht für axiale halten könnte; sie zeigen sich aber meistens als ästig entwickelte innere Septalendigungen, welche die Bedeutung von kleinen Kämmen haben und weiter nichts sind als die etwas reicher entwickelten und enger mit den zugehörigen Costalsepten verbundenen mehrarmigen Septen, die von den Kämmen nach den Thälern niedersteigen und sich den Costalsepten gleich nach 2 Zellen hin verzweigen, wie wir sie bei allen vorhergehenden Arten erwähnt haben. In gleicher Weise sind die Costalsepten selbst entwickelt; es sind etwas verzogene niedrige Kämme (bei allen Costalsepten findet in mehr oder weniger grosser Tiefe ächte Mauerbildung statt und es ist wenigstens hier kein principieller Unterschied zwischen Verbindung der Septen durch Kämme oder thalliegenden Costalsepten) in allen Uebergängen zu richtigen kleinen Sternhügeln. So sind die breiten Mulden Träger einer grossen Anzahl Sternzellen, denen die Axe ganz fehlt. Der Anschliff der Unterseite zeigt diese Ausbildungsweise noch nicht in der Eigenthümlichkeit wie die Oberfläche des Stockes, vielmehr eine gewisse Annäherung an die vorige Art. Wir können indess nicht daran denken diese zu vereinigen und die verschiedene Ausbildung auf Altersunterschiede zurückzuführen, da der vorhandene gleich grosse Stock der vorigen Art dem kleinen (Fig. 5) vollständig gleich ist. Was die Struktur betrifft, so scheinen hier die Traversen vorzuwiegen und die Verbindung von Traversen und Synaptikel mehr zurückzutreten; dem Querschliff nach sind typische Synaptikel wohl vorhanden. Der nächste Anschluss an die vorige Art ist in dem Vergleich von Fig. 8 und 9 oder Fig. 5 und 10 von Tafel III gegeben und es ist kein Grund vorhanden, das Zurücktreten von Synaptikulotraversen zur Basis einer stärkeren Trennung zu machen.

Hydnophyllia valleculosa v. GÜMBEL spec. Taf. II Fig. 9—12.

— Geogn. Beschr. Reiter Sch. Polypi Nr. 15.

Diese Art steht in engem Ableitungsverhältniss zu den beiden vorhergehenden. Die längeren Kämme sind meist nach einer Richtung stark verlängert, oft etwas gewunden und vereinigen sich oft; sie sind eng und die thalliegenden Quersepten sind in den verschiedensten Graden der Mauerbildung zu Kämmen zusammengefasst. Zwischen je zwei Zellen treten sie in bedeutender Anzahl auf und trennen so erstere ausserordentlich deutlich; dagegen zeigen sich auch längere Strecken, wo dies weniger der Fall ist oder auch ganz fehlt. Im Vergleich zu voriger Art sind hier alle thalliegenden Hügelbildungen ausserordentlich zusammengedrängt, ebenso wie die Breite der Kämme geringer ist. Die Unterseite des Stockes erscheint ziemlich flach und ist mit gleichmässigen fast glatten Rippen bedeckt. Die Zellreihen streben von ihr senkrecht bis 1½ dm. in die Höhe. Die internen Mauern der Kämme brechen infolge der Versteinerungsart mit einer zickzackartigen Trennungslinie in zwei dichte Lamellen auseinander. Diese zickzackartige Linie, die im Querschliff so deutlich hervortritt, ist durch das Alterniren der grossen Septen beiderseits eines Kammes hervorgebracht*).

Die wechselnde Oberfläche des Stockes ist durch die Figuren 10—12 dargestellt und zeigt in der Combination der Kämme eine grosse Aehnlichkeit mit der *Latimacandra d'Achiardi*, REUSS, (Pal. Stud. II, Taf. 20 Fig. 2), mit der aber unsere Art nicht wohl vereinigt werden kann.

Was die innere Struktur betrifft, so zeigen sich vorwiegend Traversen in grosser Anzahl, jedoch hat deren Culminationsstelle fast immer Ansätze von Synaptikelbildung. Die tiefere Maueranlage thalliegender Quersepten ist gebildet, wie wir sie bei *Heliastrea crispata* Taf. II Fig. 7 dargestellt haben: die Traversen gehen oft quer über die Mauerlinie, die durch ein kurzes auf dem Culminationspunkt senkrecht stehendes Synaptikel angedeutet ist. Hier und da vereinigen sich die inneren Endigungen der Septen zu einem falschen Säulchen, ja es tritt auch (aber ganz selten) ein ächtes Säulchen auf. Dies leitet zu Formen von *S. Trinita* über, deren nächste Verwandte REUSS als *Latimacandra tenera* und *limitata* beschrieben hat, Formen, bei denen rund umschriebene Einzelzellen vorwiegen und in einem sehr einfachen Ableitungsverhältniss zu unserer Art stehen, worauf wir bei der Besprechung der folgenden Art kurz eingehen müssen.

Hydnophyllia connectens nov. spec. Taf. III, Fig. 1. 2 u. 3. Taf. IV Fig. 30.

Ausgehend von der REUSS'schen *Latimacandra limitata* haben wir noch einer geringen Variabilität derselben zu gedenken, die uns für das Folgende von Belang ist. Ein geringer Uebergang ist der von der Vereinigung von 4—5 Zellen zu noch längeren, oft maeandrin gewundenen Zellreihen. Die Trennung der Zellen

*) Anm. Einzelne, so abgebrochene von 2 Wandhälften seitlich begrenzte Zellreihen finden sich in der Reiter Breccie sehr häufig. Wenn ich d'ACHIARDI Corallari fossili P. II S. 29 recht verstehe, bezieht er die *Scyphia compressa Catullo* l. c. Taf. XVIII Fig. 7 auf solche Vorkommnisse, die wir auch bei der *H. cocaenica* zu bemerken gehabt hätten; es ist dies eine Möglichkeit; indess hat die betreffende Form zu grosse Aehnlichkeit mit einer getrennten Lamelle von *Desmocladia septifera* REUSS, die auch in Haering in Tirol vorkommt; es finden sich Formen in den Crosarschichten, bei denen die Querverbindungen der Zellenlamellen ganz verschwunden sind, worauf die *Scyphia compressa* scheinbar unzweideutig zu beziehen ist.

in den Thälern ist dann jener der vorigen Art ausserordentlich ähnlich durch kleinere, quergestellte thalliegende Hügelchen oder von einseitig oder zweiseitig von den Längskämmen herabsteigende Seitenkämmchen hergestellt, die sich dann auch sehr oft vereinigen und die Zellen ringsum in gleicher Höhe begrenzen. Die Abbildung von REUSS (Pal. Stud. III Taf. LIV Fig. 1) gibt die thalliegenden, kleinen isolirten Hügelchen nicht, was ich von einem schönen Exemplar der Art aus der Sammlung der Münch. techn. Hochschule (Loc. S. Trinita?) nachholen möchte. Es ist dies eine Uebergangsform zur *Latim. tenera* REUSS, Pal. Stud. I Taf. VI Fig. 4. Mit vollstem Recht an diese anzuschliessen ist die in Fig 3 Taf. III dargestellte Koralle, bei der viele Zellen scheinbar vollständig in gleicher Höhe rings umschlossen sind, andere zerfliessen, andere wieder nur theilweise umschlossen werden. Dass diese Form nur ein Extrem ist, zeigen zahlreiche Uebergänge zu den Typen *Hydnophyllia daedalea*, *scalaria* und *maeandrinoides*, wie dies aus der Oberfläche und dem Durchschnitt von Fig. 1 und 2 überzeugend zu entnehmen ist.

Fig. 30 Taf. IV stellt noch den Anschliff einer der Fig. 3 ähnlichen Oberfläche dar, wobei sich ein Wechsel in der Stärke der Septen deutlich zeigt; eine andere Varietät dieses Formenkreises zeigt Taf. III Fig. 4. Es ist in Fig. 1 u. 2 eine nicht misszuverstehende Vermittelung der vorletzten Arten mit unserem Ausgangspunkt der *H. eocaenica*, *daedalea* etc. hergestellt, worauf wir noch unten näher eingehen werden.

Einfaltungsbildungen haben auch hier ihre Stelle, wie dies an Fig. 3 links unten deutlich zu sehen ist.

Hydnophyllia Bellardii E. u. H. sp. Taf. III, Fig. 11—14.

Macandrina Bellardii, MILNE-EDWARDS et HAIME, Annales des Sc. nat. 3. sér. t. XI, p. 283.

— — — MILNE-EDWARDS, Coralliaires II, p. 392 (Litteratur!).

Der Erhaltungszustand und die vollständige Verschiedenartigkeit der Versteinerungsart der beiden vorliegenden Reiter Exemplare und der unter obiger Artbezeichnung bekannten Formen von Sassello lässt ihre Zusammenfassung nicht leicht verständlich erscheinen. Die letzteren zeigen nur undeutlich die oberflächlichen Einzelheiten, besonders im Grunde der Thäler; doch liess sich erkennen, dass die septalen Verhältnisse vollständig gleich sind und es sind daher die Reiter Exemplare, die oberflächlich und im Anschliff alle Strukturverhältnisse deutlich zeigen, zur endgültigen Feststellung der Gattung äusserst wichtig.

Die Kelche sind im mittleren Theile fast gleichmässig umgrenzt; es treten aber sogleich nach dem Rand die radialen Zellenreihen auf. Hier sind die Zellen aber auch noch deutlich umgrenzt, sowohl durch kleine quergestellte, thalliegende Kämmechen als auch durch die starke Entwicklung der Säulchen bemerkbar. Die ersteren sind meist ziemlich flach gelegt. Das letztere ist breit, schwammig-zellig und mit den inneren Endigungen aller grösseren Septen verbunden, wie Figur 12 und 14 deutlicher als Figur 11 und 13 zeigt, wo das Säulchen in dichten weissen Flecken erscheint. Die Septen alterniren einfach. Dadurch, dass die jungen Kelche in den Winkeln der Thäler und den Seiten der Wände sich einschalten, entsteht (in Fig. 13) ein fast unlösbares Gewirre von Septalbildungen und Verbindungen, die in den Thälern zu einer einheitlichen, scheinbar axialen Masse, wie bei *Macandrina* und *Coeloria*, verschmelzen, als da sind: einfache Septenvereinigungen, Anschlüsse von kleinen tuberkelartigen Hügeln, Trennungen junger seitlicher

Knospen, thalligende, kreuzartige Verbreiterungen seitlicher Septen, Querkämme und Säulchen. Zu bemerken ist allerdings, dass das Säulchen sehr an das der *Coeloria* erinnert, wenigstens die wenigen medianen rings umschriebenen Kelche der letzteren. Wenn nun die thalligenden Querkämme, die hier öfter schon reducirt sind, zu jenen hier auch vorkommenden tuberkelartigen Erhöhungen verschwinden, so haben wir deutlichen Maeandrin- oder Coelorientypus, der auf diese Weise sich mit den Symphyloideen vergleichen liesse, beide äusserlich, vielleicht auch (S. 144) phylogenetisch verbände. Ich erinnere hier bezüglich deutlicher Kelchtrennungen und des Auftretens intercellularer thalligender Tuberkeln*) an *Coeloria Esperii* M.-EDW. u. H. (KLUNZINGER III, Taf. II, Fig. 6), bezüglich des Verlaufs der Hügel an *Coeloria arabica* KLUNZINGER (ebenda Fig. 4), bezüglich des Säulchens, der Kelche und zum Theil gewisser Unregelmässigkeiten der Septalverbindungen an *Coeloria laticollis*, MILNE-EDWARDS (Coralliaires Taf. D, Fig. 4). Es sind dies Beziehungen, die nicht von der Hand zu weisen sind. Jedoch lassen sich die Formen unmöglich generisch von den Arten der Gattung *Hydnophyllia* trennen.

Ihre interseptalen Ausfüllungsgebilde bestehen aus Synaptikeln und Traversen; ob sie in auch jener charakteristischen Vereinigung auftreten, habe ich nicht ermitteln können.

Bemerkungen zu der Gattung *Hydnophyllia*.

Um die Berechtigung dieser Gattung nachzuweisen, d. h. ihre generischen Unterscheidungen und Beziehungen zu anderen Gattungen in's rechte Licht zu setzen, ist es nöthig noch andere Formen als die in Reit vorkommenden zu berücksichtigen, besonders die oberitalienischen, die von CATULLO, REUSS und d'ACHIARDI eine vielseitige Bearbeitung erfahren haben. Sie sind hierbei in den verschiedensten recenten und fossilen Gattungen untergebracht worden und haben dasselbe Schicksal gehabt, wie die von uns unter *Mycetoseris* zusammengefassten Formen. Unser Ausgangspunkt war die *H. eocænica*, deren nächst Verwandte zur Gattung *Hydnophora* gerechnet werden, wie auch Oberbergdirector v. GÜMBEL zwei andere hierher gehörige Arten als *Hydnophoren* (*Monticularia*) anführt. Wenn die Beziehungen in der Hügelbildung, dem Bau der Septen, dem Verhalten des Säulchens, der Aussenwand übereinstimmen, so treten doch bei diesen fossilen Formen auch Bildungen auf, die von den lebenden *Hydnophoren* nicht bekannt sind; vor allem die stetige meist stärker als geringer auftretende Entwickelung der thalligenden Intercostalsepten, die höchst eigenthümliche, noch nicht besprochene Verbindung der Synaptikel und Traversen, und das Auftreten von ersteren überhaupt auf der Seitenfläche der Septen von typischen *Astraeiden*. Wenn nun auch ein Wechsel in beiden Bildungen zu den typischen *Monticularien* überleitet*), so ist doch wiederum der engste Zusammenhang mit anderen Formen so bedeutsam, dass hierdurch der systematischen Bemühung andere Richtungen aufgedrängt werden. Vor allem ist die nächst verwandte *H. daedalea* von REUSS zu *Latimacandra*, die weiter sich an die *H. inaequalis* v. GÜMBEL anschliessende *H. maeandrinoides* CAT. sp. von REUSS zur *Symphyllia*, die *H. scalaria*, die zwischen beiden steht, zu *Ullophyllia*, Formen, die von unserer *H. connectens*, wie spec. *limitata* und *tenera* nicht zu trennen sind als *Latimacandren*, desgleichen die *H. d'achiardii*, die an unsere *H. vallecucosa* engstens anschliesst, endlich die *H. Bellardii* von MILNE-EDWARDS und HAIMÉ

*) Das einzige Vorkommen thalligender Intercostalsepten sehe ich in den äusserst reducirten kreuzartigen Bildungen der *Hydnophora microconus*, die KLUNZINGER wie folgt beschreibt I. c. III, S. 21: „Keine eigentliche Columella; die gegenüberliegenden Septen eines Kelches verbinden sich im Grunde desselben durch zwei in der Thalrichtung verlaufende Trabekeln, selten direct.“ Was KLUNZINGER in den Kelch verlegt, sehen wir als zwischen den Kelchen liegend an. Etwas Gleiches haben wir bei der *H. vallecucosa*, *H. Bellardii* und *inaequalis* ganz zerstreut zu bemerken gehabt; bei der *H. Bellardii* haben wir auf ein sehr ähnliches Vorkommen bei *Coeloria arabica* aufmerksam gemacht.

wie wir betonten, mit mancher Berechtigung zu *Maeandrina* gestellt worden. Man sieht, in der äusseren Form sind die verschiedensten Beziehungen zu anderen Gattungen ausgedrückt und es wird schon hieraus klar, dass der streng umgrenzte Begriff der rec. Gattung *Hydnophora* nicht mehr ausreicht, die Gruppe, die ihrem höheren geologischen Alter nach auch allgemeinere Merkmale zeigt, systematisch zu kennzeichnen; dass die cretacischen *Hydnophoren* in diese Formengruppe überhaupt nicht gehören, sondern *Thamnastraeiden* sind, darauf habe ich schon bei *Mycetoseris pseudohydnophora* ausführlich hingewiesen (siehe auch Fig. 22 Taf. I). — Die Einheit dieser Gruppe hat REUSS zunächst bewogen, bei der ersten Veröffentlichung (Sitzungsbericht der Wiener Akademie der Wissenschaften Bd. 56 Abtheil. I, p. 5) alle hierher bezüglichen Formen, die später in fünf Gattungen untergebracht wurden, unter eine Bezeichnung zu bringen; sie werden alle *Latimacandren* genannt.

Dieser Begriff *Latimacandra* ist mehr Typus der Kelchverschmelzung geworden, (vgl. Dunc. Rev.) als eine Gattungsbezeichnung, besonders da die älteren typischen Vertreter, die jurassischen, ihrer Septalstruktur nach nur mangelhaft bekannt sind. PRATZ (Pal. 1882—83 Seite 109) bemerkt, dass die cretacischen einen entschieden trabeculären Aufbau besitzen, dass viele in ihren Septen nicht von *Thamnastraeen* zu unterscheiden wären; von der jurassischen *Lat. Soemmeringi* heisst es (in der Anmerkung), dass sie zuweilen eine thamnastraeenartige Struktur zeige; das Gleiche kann ich von der *Lat. plicata* von Nattheim sagen. Andere *Latimacandren* hätten wieder ganz dichte Septen und PRATZ meint auch, dass die vielen mit diesem Namen bezeichneten Formen ihrer Struktur nach zerlegt und wieder geordnet werden müssten.

Unter diejenigen, die diesem Begriff nicht mehr angehören können, rechne ich mit aller Entschiedenheit die tertiären Vertreter. Vor allem ist es die ausserordentliche Dichte im Septum, die nirgends im dünnsten Schliff sich in Körnchen auflöst oder etwa Bildungen zeigt, wie die Gattung *Mycetoseris*, die in ähnlicher Weise zu *Latimacandra* hinüberleiten könnte, wie bei jener Gattung zu *Coscinaraea*. Wie nun *Latimacandra* in einem zweifellos engen Zusammenhang mit den *Thamnastraeen* einerseits, durch die chorisstraeenartigen Formen mit den *Thecosmilien* andererseits (siehe DUNCAN, monogr. of Brit. foss. cor., Ool. str. Part. III, pag. 18, 1872) steht, so sind dagegen die tertiären Formen aufs engste mit den rec. *Symphyllien*, *Mycetophyllien*, *Gyrosmilien*, *Ulophyllien*, *Hydnophoren* etc. verknüpft und zeigen wieder eigne Bildungen, die ganz und gar von *Latimacandra* ablenken, worauf wir noch weiter unten kommen.

Wenn man nun einwendet, dass DUNCAN, Pal. Soc. 1882 S. 19, Taf. II, Figur 5, eine jurassische *Symphyllia* abbildet, deren Ableitung von *Thecosmilia* auffallend ist, so wird man zugestehen müssen, dass, wenn diese Form eine ächte *Symphyllie* ist, auch die lebende *Mussa* eine *Thecosmilia* oder umgekehrt genannt werden müsste, dass also diese Verbindung der lebenden *Symphyllien* und *Thecosmilien* nicht berechtigen kann, die jurassischen und cretacischen *Latimacandren* mit den tertiären sich an *Mussa* und *Symphyllia* zunächst anschliessenden Arten generisch zu vereinigen.

Was nun diesen Anschluss betrifft, so ist er schon in den Formen, die REUSS und d'ACHIARDI als solche anerkennen, ein recht mangelhafter und andererseits hat, wie mir scheint, die Gattung *Mycetophyllia* genau dieselbe Wahrscheinlichkeit, die Art: *Symphyllia maeandrinoides (microlopha)* und mit ihr vereinigt die *confusa* als ihre Arten zusammenzufassen; man ist in der That fast auf Willkür angewiesen und man hat vielleicht *Symphyllia* hierfür gewählt, weil diese recent eine grössere Verbreitung hat und andre Autoren sie schon fossil in früheren Formationen zu erkennen glaubten; andererseits hat REUSS die Gattung *Mycetophyllia* in zwei anderen Typen schon früher aufgestellt, die zu dieser Gruppe keine nähere Beziehung zu haben scheinen, wie die *M. interrupta* und *multistellata* (s. Nummulitenschichten von Oberburg Taf. III, Fig. 4 und Taf. IV, Fig. 1.)

Was die *M. interrupta* betrifft, so zögere ich nicht, sie zu unserer Gruppe zu ziehen; die *M. multistellata* hat ihre unverkennbaren Beziehungen zur Gatt. *Cyathoseris* und kommt hier nicht in näheren Betracht (siehe *Cyathoseris applanata* S. 124). d'ACHIARDI rechnet zu *Symphyllia* die *S. bicarenata* und *serpentinoides*; letztere (von Laverda) hatte ich auch zu prüfen Gelegenheit und ich halte sie für eine Nachbarart der *Hydnophora longicollis* (Nummulitensch. von Oberburg Taf. IV Fig. 2a und b) und *maeandrinoides* und gehört ihrer Struktur nach zu unserer Gruppe *Hydnophyllia*; es ist gar kein Anlass die Form zu *Symphyllia* zu stellen. Was die *S. bicarenata* betrifft, so haben wir sie schon z. Th. bei der *H. scalaria* untergebracht und ihre weitere Vertheilung zu der fraglichen *Heterogyra* wird noch unten besprochen werden. d'ACHIARDI'S *Mycetophyllien* kommen ebenso noch zur Besprechung und es gilt für diese bezüglich der Gattung *Symphyllia* dasselbe, was für die *Hydnophyllia maeandrinoides* CAT. bezüglich *Mycetophyllia* gilt.

Von den *Ulophyllien*, die nicht zu unserer *Hydnophyllia* zu rechnen sind, stelle ich die *H. macrogyra*, *profunda*, weiter *Coeloria platygyra* und *grandis* zusammen und glaube, dass sie eine eigene Gruppe bilden, die gleiche Beziehungen zu *Symphyllia* und *Manicina*, die geringsten vielleicht zu *Ulophyllia* besitzen, während z. B. die *Symphyllia cristata* REUSS das meiste Recht auf *Ulophyllia* hätte. Was hierbei überall in der Bezugnahme zu lebenden Gattungen das Störende ist, das ist bei den engen Verbindungen der verschiedenen tertiären Arten untereinander und ihre klarliegende Ableitbarkeit die vollständig verwirrende Kreuzung aller Beziehungen zu den rec. Formen. Wenn wir nun dargestellt haben, wie keine derselben in vollgültigem Gewicht für die tertiären Formen in Anspruch genommen werden kann, so bleibt uns noch übrig, den inneren Zusammenhang der neuen Gattung deutlich zu stellen und sehen uns als Kern zuerst die beschriebenen Reiter Formen an. Es lassen sich zwei Entwicklungsreihen in diesen erkennen. Von der *H. eocaenica* ausgehend haben wir in unzweifelhafter Aufeinanderfolge der Uebergänge die *H. daedalea*, *scalaria*, *maeandrinoidea* und *inaequalis*. Eine zweite Reihe kann ebenso als von der *eocaenica* ausgehend betrachtet werden; wir liessen sie mit der *valleculosa* beginnen, die in einigen Entwicklungen direkt die *eocaenica* berührt, dann in der viel stärkeren Einschaltung von kleinen thalliegenden Querkämmen und Hügeln an die *inaequalis* erinnert, aber hier einen eigenen Weg einschlägt; die Thäler sind sehr eng und gewunden und haben den Verlauf der *daedalea*: der Berührungspunkte zur vorigen Reihe ausser der *eocaenica* sind viele. Hiervon abzuleitende oder zusammenhängende Formen sind die *H. connectens* einerseits, die *curvicollis* andererseits. Die *connectens* zeigt ebenso in Thal- und Hügelbildung die Uebergänge zur *daedalea*, *scalaria* und *eocaenica*, wie solche in eigener Weise zur *valleculosa*, wobei sie in ihren Annäherungen an gewisse oberitalienische Formen (*H. limitata* und *tenera* REUSS sp.) noch ihre eigenen Arteigenschaften aufweist.

Die Reihe, die durch die *curvicollis* eingeführt wird, setzt die Eigenthümlichkeiten in der Einschaltung thalliegender Bildungen in eigner Weise fort, so dass hier einerseits eine reichere Entwicklung thalliegender Hügel als hauptsächlich thalliegender bis in grössere Tiefe mauerloser Costalsepten erreicht wird. Diese Reihe ist eng an die *inaequalis* angeschlossen als auch an die später zu besprechende *H. confusa*, sowie die *Hydnophora longicollis* aus Oberitalien. Randstücke dieser Art leiten zu der extremen Ausbildung der *mirabilis* über.

Das Schlussstück unserer Reihe ist die *H. Bellardi*, sie hat ihre Anchlüsse an die *curvicollis*; in einigen Beziehungen an die *connectens*, in anderen an die *valleculosa* und *eocaenica*.

Wenn wir nun noch hierzu die oberitalienischen Formen ziehen, so wird durch die eingetretenen mannigfachen Kreuzbeziehungen die ganze Gruppe noch fester in sich geschlossen und es erscheint als eine Unmöglichkeit, die einzelnen Vertreter herauszuscheiden und auf recente Gattungen, wenn sie ihnen auch recht nahe stehen, zu vertheilen, ohne dass das Verständniss des faunistischen Zusammenhangs und die Eigenthümlichkeit der tertiären Gruppe ganz verschwindet.

Unsere *H. eocaenica* hat ihre Vertreter in Sassello und zugleich dort Anverwandte, die in unzweideutiger Weise zur *Hydnophora maeandrinoidea* überleiten. Die *H. daedalea* hat ihren nächsten Parallelanschluss an die *Uloph. macrogyra* REUSS, die vielleicht hierher zu ziehen ist, aber auch in den Septen viele Anklänge an *Manicina* und *Symphyllia* hat.

Die *H. scalaria* (*irradians*), die in jungen Formen wohl als *Latim. Michelottii* beschrieben wurde (nach d'ACHIARDI ist diese Form = *Maeandrina sublabyrinthica* CAT., welche unbedingt eine junge *scalaria* ist), hat in weiterer Entwicklung der Höhe ihrer Kämme ihren Uebergang zur *cristata* REUSS, die ich in der That für eine eigene Art der Gattung *Hydnophyllia* halte; sie ist nach REUSS und d'ACHIARDI eine *Latimaeandra*. An sie schliesst sich mit reicherer Entwicklung thalliegender, fast mauerloser Costalsepten und breiterer Thalmulden die *H. maeandrinoidea* CAT. sp. (*microlopha* REUSS) an; ihre Nächstverwandte ist die *Symphyllia confusa* REUSS, die nichts anderes als eine in etwas ungleicher Weise angeweitete *Cyathoseris multisinuosa* REUSS ist; sie hat etwas die Art der Biegung der Kämme der *scalaria* und die Häufung thalliegender Costalsepten der breiteren zellenreicheren Mulden der *maeandrinoidea*, zeigt die mannigfachsten Uebergänge zu beiden Arten, wie auch andererseits zur *H. cristata* und unserer *H. curvicollis*. Der *H. maeandrinoidea* steht nun sowohl der *H. morchelloidea* (nach REUSS *Latimaeandra*) sehr nahe, wie auch der Reiter *inaequalis*, die auch in Oberitalien ihre Vertreter hat; diese letzteren führen wieder zur *morchelloidea* zurück, deren beide extremen Formen der Variabilität von REUSS wohl vereinigt sind; Unterschiede liegen nur im Auftreten längerer Kämme am Rand und damit zusammenhängend eine Rückbildung breiterer Mulden, die indessen auch zusammen vorkommen können. An die *H. morchelloidea* schliessen sich engstens die *Latimaeandra discrepans* und *Ulophyllia acutijuga* an; erstere ist wahr-

scheinlich nur eine im Wachstum unregelmässige *morchelloides* oder *inaequalis* (siehe unten!); letztere (QUEST. T. 182 F. 43) ist eine eigene Art, die aber der *morchelloides* nahe steht und nur breitere Thäler zeigt; vielleicht worden hier bei der grossen Variabilität der Bildungen noch umfassende Vereinigungen vorgenommen werden müssen.

Von der *inaequalis* übergehend zur *curvicollis* haben wir hier zunächst die *H. longicollis* anzuschliessen, die in ihren regelmässigen medianen Theilen ausserordentlich schwer von gross entwickelten Exempl. der *morchelloides* oder *inaequalis* zu unterscheiden ist. Von Reit liegt ein grosser Korallenbrocken vor, den ich nicht näher zu bezeichnen wage und in gewisser Beziehung beide Typen vereinigt. Bei der *longicollis* wechseln eben wie bei der *valleculosa* Zellreihen mit reicher entwickelten thalliegenden Costalsepten mit solchen, die keine erkennen lassen; die *longicollis* zeigt daher randlich, wo die Kämme länger werden, sich mehr winden und verwirren, einerseits Bildungen, die nicht zu unterscheiden sind von Bruchstücken unserer *curvicollis*, andererseits solche, die den von REUSS erwähnten Typus der *Coeloria cerebriformis* (Kor. v. Oberb. Taf. IX Fig. 7, 8) deutlich aufweisen. Derselbe gehört ebenfalls hierher und erinnert in dem Verlauf der Thäler und dem offenbar geringen Auftreten thalliegender Costalsepten an die *daedalea*. Wieder zeigt sich bei der sehr vielgestaltigen *longicollis* eine Annäherung an unsere *inaequalis* in der gelegentlichen Bildung breiter, fast hügelloser Randmulden, die sich lappig überschieben und den Typus der *H. (Dimorphophyllia) lobata* REUSS sp. (Oberburg) bilden, der mir auch von Montecchio vorliegt. Das Auftreten eines Centralkelches ist ein zufälliges; die Art ist vielleicht eine selbständige!

Oft werden diese Randmulden durch kleinere Hügelbildung unterabgetheilt, die sich aus den fast mauerlosen Costalsepten entwickeln und es entstehen Formen, wie sie unsere Fig. 8 Taf. III zeigt. Trotzdem diese so sehr der *H. mirabilis* (Taf. III Fig. 9) ähnelt, ist sie doch an einem Stock der *H. curvicollis* Fig. 5 u. 7, der durch die ausserordentlich verschiedene Oberfläche sich an die *H. longicollis* anschliesst und wiederum von anderer Seite die Verbindung zur *inaequalis* herstellt.

Sowohl die *H. valleculosa* als auch die *connectens* haben ihre nahen Verwandten in Oberitalien, sowohl in der *Latimacandra tenera* als *limitata* REUSS; diese Formen, bei denen ein grosser Theil der Kelche rings durch gleichhohe Kämme umschlossen ist, während andre „zerfliessen“, sind nicht etwa generisch zu trennen, da von den verschiedensten Seiten, besonders der *daedalea* und *eocaenica* hierzu Uebergänge vorliegen, dies überhaupt, wie ein Blick auf die Gattungen *Maeandrina* und *Coeloria* lehrt, kein so wichtiges Merkmal sein kann. Die in Rede stehenden Arten zeigen auch öfters im Verlauf ihrer Thäler eine so ausgesprochene maeandrinische Windung als auch eine stärkere Reduktion der thalliegenden Querhügelchen, dass man hier eine vollständige Parallelbildung zu *Maeandrina* und *Coeloria* vor sich hat. Das Gleiche haben wir auch für die mit stärkeren Säulchen ausgestattete *H. Bellardii* betont, die in einer Varietät von Sassello von MILNE-EDWARDS geradezu als *Maeandrina* bestimmt worden ist, aber zweifellos hierher gehört. Die Uebergänge zur Gattung *Maeandrina* einerseits und überhaupt der enge Anschluss der *Hydnophora* an *Maeandrina* und *Coeloria* machen es daher wahrscheinlich, dass dieselben in dieser grossen Gruppe, die so allgemeine Charaktere und grosse Variabilität zeigt, ihre Vorfahren haben. Dagegen spräche das Vorkommen von *Leptorien* in der Kreide; aber es sind die letzteren durchaus in ihrem Anschluss noch nicht sicher gestellt, wenn auch die Bildung der Kämme und des Säulchens sehr dafür zu sprechen scheinen; was man hierauf geben kann, haben wir betont und erinnern hierfür an *Pachyseris* die Möglichkeit ähnlicher Convergenzformen im Anschluss an Thamnastracinen mit dichten Septen.

Auf einen Hauptcharakter dieser Gruppe müssen wir noch im Folgenden aufmerksam machen.

Wir haben bei der *H. scalaria* das einseitige Auftreten von Furchen auf den Höhen der Kämme besprochen; diese Furchen sind bekleidet mit typischer Theka und bezeichnen eine Aussenwandbildung im Innern des Stockes. Bei der *scalaria* und anderen hierher gehörigen Arten tritt dieselbe auch sehr oft in Verbindung mit der gemeinsamen Aussenwand, also randlich, auf und es ist wenigstens hier nicht immer zu unterscheiden, ob auch an den Stellen, wo im Innern des Stockes ein kleines Stückchen Theka auftritt, nicht ursprünglich eine scheinbare Randeinfaltung der Theka stattgefunden hat, die sich später wieder schloss, was wir schon bemerkten. Der Ausdruck „Randeinfaltung“ ist nur ein bildlicher; die Aufeinanderfolge ist diese: bei den randlich auslaufenden Zellreihen ist an der Stelle der Kämme aussen eine Längsfalte, die sich am Oberrand der Coenothek in einer Einbuchtung zeigt. Diese zurückbleibende Stelle des Wachstums stimmt mit der Tendenz der einzelnen

selbstständigen Zellencomplexe sich von einander zu trennen; es wird dieselbe hier auch oberflächlich erreicht (natürlich im Zusammenhang mit der gemeinsamen Theka) durch Bildung von einer niedrigen doppelten Aussenwand auf der Kante einheitlicher Kämme; von der Stelle an, wo diese Bildung eintritt, wird die Trennung nach der Coenothek bei dem Weiterwachsthum immer stärker und es erscheint die geringste Einfaltung im Innern des Stockes als der jüngste Theil, während wahrscheinlich die Bildung divergent nach aussen und innen fortschreitet, mehr aber nach aussen, so dass hier der relativ am meisten vorgeschrittene Theil vorliegt. Dass dies die Folge einer Concurrenz im Wachsthum ist, die bei den Colonieen der Pflanzenthiere nicht in Erstaunen setzen kann, zeigt die erwähnte Thatsache, dass sich ganz selten die beiden getrennten Complexe das Gleichgewicht halten, d. i. die Seitenkanten der Furche gleich hoch sind; meist ist eine höher als die andere und das oft in einem ganz ungleichen Maasse, wobei eine starke Höhenwucherung des einen und ein Zurückbleiben des andern eintreten kann (Fig. 1, Taf. II). Hierbei ist oft zu beobachten, wie einzelne Kelche von der neugebildeten Aussenwand überzogen werden, also abgestorben sein mussten, andererseits schliessen sich nach einer starken Einfaltung die Kelche wieder aneinander, wenn ein Theil der abgeschnürten Parthie den äusseren Bedingungen nach wieder vorwärts kommt. Ganz umfassend haben wir das Auftreten einseitig entwickelter Aussenwandzüge bei der Gattung *Mycoseresis* beobachtet und diese Bildungen dort Störungsrücken genannt; es treten mit denselben fast immer terrassenartige, oft parallele Erhebungen der Stockoberfläche mit nachfolgenden Ueberwucherungen ein, die in ihrer Entstehung mit einer streifenartigen Unterbrechung der Septen beginnen; hier könnte man sie auch für streifenweise Verwundungen darüber hin schwimmender Thiere halten (etwa der Flossenstacheln von Fischen), wonach der am günstigsten exponirte Theil des Stockes sich am raschesten erholte, der zurückbleibende immer mehr in Nachtheil käme. Da das Auftreten des bicarenaten Typus meist einseitig ist, wäre es möglich, solche Trennungen auf einseitig aussergewöhnlich günstige, andererseits sehr ungünstige Ernährungs- und Lebensbedingungen zurückzuführen. Jedenfalls ist dies Auftreten selten ein regelmässiges; meist treten Unterschiede im Wachsthum der Oberfläche (zugleich Verschiebungen der Wurzelbildung) ein, worauf ich zum Verständniss des Folgenden besonders aufmerksam machen will.

Es werden so randlich oft Zellencomplexe, ja sogar einzelne Zellreihen und selbst einzelne Zellen abgeschnürt; letztere beiden Fälle habe ich auch bei der *scalaria* und einer *cristata* mitten im Stock beobachten können, wobei eine seltsame seitliche Neubildung der Wurzel zu bemerken war, so dass man annehmen kann, der Stock sei an der alten Wurzel abgebrochen gewesen. An diesem Stocke erheben sich also von der Oberfläche mit ganz niedriger Aussenwandbildung ein einzelner runder Kelch, ein Aestchen mit zwei zerfliessenden Kelchen und eine Reihe mit vier Zellen; bei dem Einzelkelche liess sich in 3 Fällen der theilweise, einseitige Zusammenhang der alten Stocksepten mit denen der neuen Knospe nachweisen; es liegt keine Verwechslung etwa mit einem aufgewachsenen Einzelkelch einer fremden Koralle vor.

Gleiches, sowie den deutlich bicarenaten Typus haben wir bei der *H. morchelloides* und den nächstverwandten beobachten können; schon REUSS erwähnt hier die Furche auf der Kante und es ist die *Maandrina bicarenata* CATULLO, die d'ACHIARDI zum Typus seiner *Symphyllia bicarenata* gemacht, geradezu auf die *H. morchelloides* zu beziehen. In ähnlicher Weise ist die *H. discrepans* REUSS von der *morchelloides* oder *inaequalis* abzuleiten, wie aus der REUSS'schen Figur Pal. Stud. I. Taf. VII, Fig. V die Einfaltung deutlich ersichtlich ist; die grosse Mulde ohne Hügel gehört sicher zu den extremen Bildungen der *inaequalis*.

Zwei Haupterscheinungen schliessen sich nun an die skizzirten an, dieselben in grösserem Maasse zusammenfassend. Das eine ist das gänzliche Zurückbleiben eines randgelegenen Theiles um einen grossen Theil des Stockes herum. Es erscheint dann der obere Theil des Stockes straussartig aus dem unteren hervorgeknospt, oft stehen die Septen der höher liegenden Etage ohne Aussenwandbildung mit denen der tieferen in direkt fortsetzender Verbindung, die wie eine Bruchfläche aussieht; eine Abbildung davon findet sich in CAT.: Corall. foss. Taf. X, Fig. 1a (*Hydnophyllia* = *Lobophyllia formosissima*). Diese Art Bildung kenne ich sowohl von der *scalaria* als von der *confusa* und *mazandrinoide* (*microtopha*); bei letzteren öfter in 3–4 facher partieller Uebereinanderfolge, wobei auch randlich einzelne Kelche abgeschnürt werden.

Die zweite extreme Haupterscheinung ist, dass eben bei solch unregelmässig durch eine Störung im Wachsthum von einem Grundstock stark erhobenen Parthieen die in der Erhebung begründeten selbständigen Abzweigungsbestrebungen (mit oft starken Stockumbiegungen und Fussverlagerungen) sich auch innerhalb derselben bekunden und Gruppen von kleineren Stockab-

schnürungen aufspriessen. Wie dies schon bei einem Ex. der *scalaria* inmitten des Stockes zu beobachten war, so tritt dies noch stärker bei unregelmässig gewachsenen Stöcken der *maeandrinoides* CAT. und *confusa* REUSS hervor. Von ersterer Art liegt vom Mte. Viale ein Exemplar vor, wo auf der einen Seite eine Erhebung von 5 halbverschmolzenen Einzel- und Doppelkelchen zu bemerken ist; bei einem Exemplar der *confusa (multisinuosa)* von Montecchio knospen ebenso drei Doppelkelche aus dem deutlich erkennbaren und bestimmbar, ganz heterogen gestalteten Grundstock, deren externe Theka in die gemeinsame des Gesamtstockes übergeht. Wenn man diese Stücke ohne den Grundstock gefunden hätte, so würde man dieselben unbedenklich als die *Mussa heterophylla* REUSS (Pal. Stud. I, Taf. II, Fig. 2) aus den Castelgombertoschichten bestimmen müssen. Beschreibung und Abbildung dieser Form lassen gar keinen Zweifel, dass sie ein „mussoides“ Theilstück einer *maeandrinoides (microlopha)* ist; sehr ähnlich sind auch noch die mussoiden Bildungen der sp. *scalaria (irradians)*, wohin sie vielleicht noch gehören könnte.

Nicht nur von diesen Arten sind die „mussoiden“ Bildungen bekannt, sondern auch von der *inaequalis* und *morchelloides*. Beide haben das höchste Interesse für die Erkenntniss der Eigenschaften dieser Gruppe. Bei letzterer zeigt sich oft ein starkes Zurückbleiben eines Kelchabschnittes mit gelegentlicher Verbiegung des Stockwachtstums in Bezug auf den Fuss, daneben ein Selbstständigwerden von Kelchgruppen und Einzelkelchen mit theilweise nachträglicher Verschmelzung. Es ist dies die in grossem Wechsel der Form auftretende REUSS'sche Gattung *Heterogyra lobata*, deren Diagnose noch DUNCAN in seiner Revision anerkennt.

Bei REUSS spielt die Frage nach dem jüngeren und älteren Theile der Stöcke eine verhängnissvolle Rolle. Ausreichende hierher zu beziehende biologische Notizen stehen mir hierüber leider nicht zur Verfügung; hier ist aber sicher die Frage zu einem grossen Theil dahin zu entscheiden, dass die anomalen Knospen, die natürlich sonst den jüngsten Theil darstellen, im Alter doch nicht jünger sind, als der nur im Wachstum zurückgebliebene Theil, der getrennt von den Knospen fortwächst. Wenn nun schon dies der Fall ist, um wie viel mehr muss es der Fall sein, wenn die durch die Aussenwandeneinfaltung getrennten Stücke gleichmässig fortwachsen, der eine Theil sogar wieder zu einer gleichmässigen Stockoberfläche verschmilzt*), der andere Theil freier bleibt; dieser letztere ist im Verhältniss zu dem verschmolzenen Theil nicht an tiefer Stelle „basal“ hervorgesprosst und an jenem vermeintlich älteren Stock eine „jüngere“ Knospe, die bisweilen noch klein ist oder auch stärker wächst, sondern ist nach unserer Deutung nur mehr oder weniger im Wachstum zurückgeblieben; die Bildung solcher Knospen findet ja auch nie „basal“ statt, sondern immer superficiell, wie es auch nicht erwähnt und nachgewiesen ist, dass die Weichtheile der *Astraciden* und anderer Polypen den Stock von aussen bis an die Basis überziehen, was ja unbedingt der Fall sein müsste**). Zu diesen Verbildungen rechne ich auch noch die *Mycetophyllia (?) multilamellosa*, Corall. fossili Pt. II. Taf. XII. Fig. 5, wage aber der unzulänglichen Abbildung wegen nicht zu entscheiden, wohin sie gehört.

In die Nähe der *morchelloides* oder *inaequalis* gehört ein im Münch. pal. Mus. befindlicher „mussoid“ verunstalteter Stock, auf den bezüglich der Art der Knospung die Beschreibung gilt, die REUSS von der *Latimaecandra dimorpha* gibt; die letztere ist demselben ausserordentlich ähnlich, jedoch fehlen ihr die Beziehungen zur *inaequalis*. Auf einem Reiter Exemplar der *H. inaequalis* v. GÜMBEL finden sich zwei Knospen in vollständiger Gleichheit der Sprossung mit dem Exemplar aus den Castelgombertoschichten, das aber deren eine zehnfache Zahl hat, die bei einer ziemlich unregelmässigen Oberfläche doch eine annähernd gleiche Höhe haben. Ein anderes Exemplar von Reit zeigt vier Parallelzüge scheinbar mit der Theka nicht zusammenhängender Aussenwandeneinfaltungen in ihrer Länge bis zu 1 dm, in ihrer grössten Breite = 1 cm. Der *Latimaecandra dimorpha* REUSS messe ich auch keine eigne Bedeutung zu; die reguläre Form, der sie angehört, ist, wie mir scheint, eine der *L. connectens* oder *limitata* ähnliche Koralle, die allerdings ihre deutlichen Beziehungen zur *morchelloides* und *inaequalis* haben muss; vielleicht gehört auch hierher die *Symph. bicarenata* d'ACHARDI l. c. Pt. II, Taf. VIII, Fig. 9.

*) Hierbei ist mit grosser Vorsicht zu operiren, indem ganz freie Kelch- und Zellreihen mit mehr oder weniger stark ausgeprägten „bicarenatem“ Typus zu dem Begriff einer allmäligen Verschmelzung überleiten können.

**) Aehnliche Bildungen, die hierher gehören und die Gattungsdiagnosen in der gleichen Weise beeinflussen würden, habe ich auch an einer rec. *Prionastraea* der zool. Sammlung in München beobachtet; auch hier ein *Heterogyrastadium*.

4. Astracaceen.

Heliastrea Guettardi DEFRANCE sp.

Astraea — Diction. des Sciences nat. T. XLII pag. 379 (1826).

— — MICHELIN, Iconographie, Taf. XII Fig. 3, S. 58.

Heliastrea G., MILNE-EDWARDS, Coralliaires Bd. II S. 461 (Bordeaux, Turin, Dego)
(U. Miocän — Ob. Oligocän).

— — REUSS, Pal. Stud. II, S. 33 Taf. XXIII Fig. 1 u. 2 (Crosara).

— — d'ACHIARDI, Stud. comparat. (Turin, Dego u. Sassello, Crosara u. Laverda).

Die nicht sehr zahlreich vorhandenen Stöcke und Fragmente sind zum Theil flach mit leicht gewölbter Oberfläche, zum Theil sind sie auch etwas massiger entwickelt. Der Durchmesser der Sterne ist ziemlich gleich (1 cm.); sie sind meist ganz rund und höchst gleichmässig entwickelt, wie dies auch von Vergleichsexemplaren von Sassello, ebenso den Beschreibungen von MICHELIN und MILNE-EDWARDS nach gilt. Dem gegenüber ist das Schwanken des Zeldurchmessers bei der *H. Guettardi* REUSS (l. c. Taf. 23) zwischen 9 und 18 mm. sehr bedenklich und es scheint die Form nur im beschränkten Sinne der Art anzugehören. Zu den ausreichenden Beschreibungen der Autoren ist sonst nichts mehr zuzufügen.

Heliastrea inaequata GÜMBEL, Taf. IV Fig. 20.

— v. GÜMBEL, Geogn. Beschreibung. S. 166 Polypi Nr. 8.

„Verwandt mit *Astraea Guettardi*, ist jedoch in allen Theilen um die Hälfte kleiner; der Stern besitzt 24—36 ungleiche Leisten (4 Cyclen, der letzte unvollständig) von dreierlei Stärke.“

Diese Art ist eine der häufigsten in Reit; ihre Stöcke sind flach bis massig, es sind Fragmente vorhanden von mehr als 2 cbdm. Volum, deren Stock-Grösse wohl das 2—3fache betragen haben mag.

Zu dem Verhalten der Zellen ist noch hinzuzufügen, dass die Zellen ziemlich dicht gedrängt (durchschnittlich $\frac{3}{4}$ mm. von einander entfernt, oft sogar in Contact), dass sie fast nie ganz rund, sondern länglich verzogen und ungleich sind; stellenweise sind sie noch kleiner als 5 mm.

Heliastrea Bouéana REUSS.

— Nummul.-Schichten v. Oberburg. S. 22, Taf. V Fig. 5.

— Pal. Stud. I, II und III (s. Register).

Diese Art ist nur in wenigen Bruchstücken vertreten; sie hat zu *Heliastrea inaequata* den engsten faunistischen Anschluss, unterscheidet sich aber, wie es scheint, von ihr durch die weiter entfernten Zellen, die durchgängig nicht viel, aber merklich kleiner sind.

Cyathomorpha Rochettina MICHELIN sp. Taf. III Fig. 17—19.

Astraea Rochettina MICH. Iconogr. S. 58 Taf. XII Fig. 2.

— — CATULLO, Antozoi fossili delle Venezie S. 57 Taf. XII Fig. 1.

Heliastrea — MILNE-EDWARDS Cor. II. S. 462.

— — d'ACHIARDI, St. comp. S. 14 Taf. I. Fig. 12 u. 13.

— *Guettardi* REUSS, Pal. Stud. II. Taf. XXIII Fig. 1 (siehe oben).

Cyathomorpha gregaria u. *conglobata* REUSS, Pal. Stud. II. Taf. XXII Fig. 4 S. 31—33.

Die von REUSS zu dieser Gattung gestellten Formen rechnet d'ACHIARDI fast ausnahmslos zum Genus *Brachyphyllia*; beide Genera hält inDUNCAN in

seiner Revision für berechtigt und nach dem mir vorliegenden Kreidematerial muss man in Hinsicht auf die Vertreter der *Brachyphyllia* in den Gosauschichten die beiden Gattungen schon auseinander halten, wenn auch die Annäherung eine bedeutende ist.

Dann muss man aber d'ACHIARDI entschieden beistimmen, dass die von REUSS unter *Cyathomorpha* und *Brachyphyllia* vertheilten Vertreter der Castalgomberto- und Crosaraschichten einer Gattung angehören und wenn wir sie zu *Cyathomorpha* rechnen, so geschieht dies aus dem Umstand, dass diese Gattung eben für die Formen aus diesen Schichten aufgestellt ist *). Nach den Reiter Vertretern hätten wir dort sowohl die *Cyathomorpha conglobata* als *gregaria* zu nennen; dann wäre in zweiter Linie die *Brachyphyllia umbellata* als untrennbar von den vorhergehenden Arten anzuführen.

Die Prüfung eines umfangreichen Crosara-Materials des Pal. Mus. in München erlaubt in diese Gruppe in annähernd genügender Weise Ordnung zu bringen. Es gilt für dieselbe etwas ganz Aehnliches, wie für *Hydnophyllia* und *Mycetoseris*, indem ein ausserordentlicher Wechsel der oberen und unteren Oberfläche der Stöcke je nach dem Standort und der Bevorzugung des Wachstums einzelner Theile sich zeigt. Es wechseln hier stark incrustirende Formen mit ganz flachen mehrfüssigen und allmählich sich verbreiternden, mit einem einfachen Fuss versehenen, typisch astraeoidischen Stöcken, ganz wie bei *Mycetoseris pseudomacandra* Rss. spec. Mit dieser Selbstständigkeit einzelner Theile in der Wurzelbildung, der Abtrennung einzelner Partien von einer gemeinsamen Aussenwand ging bei *Mycetoseris* und *Hydnophyllia* (wenn auch hier typisch incrustirende Formen fehlen) ein Hang zur Selbstständigmachung einzelner Theile der Oberfläche Hand in Hand, der sich in Störungsrücken mit Aussenwandbildung und dem mussoiden Stadium zu erkennen gab. Ganz ähnliche Bildungen existiren bei vorliegender Gattung und haben zu Artentrennungen Anlass gegeben. Die Erscheinung ist aber hier weniger auffällig, weil hier die Kelche nicht ausser dem Confluenzzusammenhang herauszutreten haben, so zu sagen, die bicarinate Form zwischen den Einzelkelchen „Gesetz“ ist; jedoch zeigt sich auch hier die excessiv einseitige Entwicklung einzelner Theilkelche zum Hauptstock oder umgekehrt, entweder im Zusammenhang von Kelchen oder auch von isolirten; im ersteren Falle sehen wir auch neue Incrustationen auf alten astraeoidischen Formen, wie im anderen Extrem neue calycinale Knospungen auf alten Kelchen zu erkennen sind und das stets mit starker Neubildung der Aussenwand; auch treten die neuen Knospen wieder für sich in engsten Zusammenhang, indem die starken kragenartigen Ringe der Theken mit einander verschmelzen. Zu bemerken ist die oft sehr verschiedene Art der Berippung bei diesem Wechsel der Aussenwand, so dass oft die Rippen der drei REUSS'schen Arten an einem Stocke sich befinden.

Ich kann daher nur zwei Gruppen dieser Gattung anerkennen, die in ihren Unregelmässigkeiten vollständige Parallelbildungen zeigen und unter sich wieder ausserordentlich nahe verbunden sind. Die eine Gruppe ist die der *Cyathomorpha gregaria*, an die sich die nicht selbstständige Ausbildung der *umbellata* und (*Lobo-*

*) An m. Ein Hauptstrukturunterschied scheint zu sein, dass bei *Brachyphyllia* die Exothekaltraversen heliastreenartig entwickelt sind, während bei *Cyathomorpha* die Intercostalzwischenräume bis auf wenige Lücken massiv erfüllt sind; so nach einem grossen Exemplar der *Brachyphyllia* spec. der geogn. Sammlung des Oberbergamtes. (Hallthurn).

phyllia succincta CAT. sp. anschliesst *), die andere Gruppe ist die *conglobata*, wobei die Parallelbildung zur *C. umbellata* in der *Cyathomorpha affinis* CAT. spec. zu sehen ist. Die Reiter Formen rechne ich zur *Rochettina (conglobata)* und reihe auch eine Form an, wo jede Furche zwischen den Kelchen verschwunden ist.

Alle Vertreter zeigen ausserordentlich starke, treppenförmige Absätze der gemeinsamen Aussenwand und weiterhin typische Epithek. Zur Beurtheilung der Verhältnisse gehen wir etwas näher auf die Struktur ein. Das Kelchinnere ist ziemlich reichlich mit Traversen versehen, die in der in Fig. 19 Taf. III dargestellten Weise verlaufen und bis in die Zwischenräume des Gewebes der Columella vordringen; an ihrer externen Endigung verdicken sie sich allmählich und gehen so in die Mauer über; während der untere Rand meist regelmässig gerundet ist, zeigt der obere die Unregelmässigkeiten eines wechselnden Zuwachses d. i. Anlagerung des Stereoplasmas von oben. Der Beginn der Mauer ist auch hier, wie überall, angedeutet durch die Divergenzlinie der trabecularen Körnelung. Die Mauer ist im Innern vollständig dicht und zeigt bei Spaltungen dicke homogene Kalklamellen, die die interseptalen Zwischenräume vollständig ausfüllen, d. i. im Raum den Endothekaltraversen entsprechen; wie letztere drücken sie die Körnelung und Zuwachstreifen der Septen auf ihren Seitenflächen ab. Am Rande der gemeinsamen Externwand zeigen sich nun meist schmitzenartige Hohlräume, die im Bogen nach unten gerichtet sind und deren oberer und unterer Rand nach oben convex ist; dies sind Hohlräume, wie sie sich zwischen „Exothekaltraversen“ vorfinden und konnte ich feststellen, dass sie zum Theil in die intercostalen Hohlräume zwischen ächten Exothekaltraversen ausmünden**). Diese sind nämlich bei dieser Gattung sehr reichlich und wechselnd entwickelt und es zeigen sich hier die verschiedensten morphologischen Umänderungen; ihr einfachstes Auftreten ist (Fig. 7) eine einfache nach oben convexe bogenartige Verbindung der Costen; dann geht weiter der Bogen continuirlich über mehrere Costen hinweg oder sie verbinden sich in langen Reihen, den kragenartigen und treppenartigen Absätzen der Theka parallel laufend. Ganz gleich zeigen sie sich im Fuss, wo ebenso dicke Halbringe der Theka mit regellosen Halb- ringen, die aus typischen Exothekaltraversen bestehen, abwechseln, wie wir es in genau derselben Weise bei *Trochoseris*, *Myctoseris*, *Leptophyllia*, *Circophyllia*, *Hydnophyllia* erwähnen konnten. Wir haben hier in aller Deutlichkeit der Uebergänge den Beweis, dass die treppenförmigen Absätze der Theka traversale Bildungen sind. Bei stärkerer Rückbildung der Absätze und einheitlicherem Hervortreten der Theka kommen wir zu der bei den in Rede stehenden Arten häufig zu verzeichnenden ringförmigen, fadenartigen Sculptur derselben, die wir auch sonst zu erwähnen Gelegenheit hatten.

Eine weitere Modification des Verhältnisses ist, dass die treppenförmigen Absätze meist gehäuft auftreten und so die verdickten kragenartigen Endigungen derselben, von denen jede für sich quergestreift ist, in dichter Ueberlagerung die typische Epithek erzeugen, die wir schon mehrfach Gelegenheit hatten, strukturell (*Madrepora astracoides*) aus der Theka ableiten zu können; dieselbe tritt auch im Anschluss an die Fäden der Aussenwand als eine Anhäufung derselben auf. Insofern wäre die Epithek wie die unteren Endigungen der Theka von den Exothekaltraversen abzuleiten und es zeigen sich auch in der That bei *Thecosmilien* und *Montlivaultien* des Jura und der Kreide, bei denen die eigentliche Theka fehlt, die deutlichsten Ableitungen von den Exothekaltraversen. Diese Epithek wird dann gebildet von einer senkrechten Kalkverbindung der verschiedenen dicht übereinander folgenden externen Endigungen der Traversenringe; solche Auflagerungen von Stereoplasma auf die Traversen haben wir in dem merkwürdigen Falle bei *Hydnophyllia* als synaptikuläre erkannt und haben dort gesehen, wie auch hier gleiche Bildungen die Stelle der Mauer bezeichnen. Dort zeigte sich eben das Verhältniss, dass die gleichen interseptalen Ausfüllungsgebilde (Synapticulotraversen), die im Innern der Zellen vorkommen, an der Trabeculardivergenzlinie in verstärktem Maasse die internen Mauern selbst bildete (siehe Weiteres bei der Gattung *Parasmilia*). Auch hier bei der äusseren gemeinsamen Theka sind wir zugleich ver-

*) Auch die *Lobophyllia granulosa* MICHEL. Iconogr. Taf. 11 Fig. 1 gehört hierher (s. M.-Edw. Cor. II. 481) wie auch v. GÜMBEL die für sich unbestimmbaren Durchschnitte dieser Arten von Haering als *Lobophyllia* spec. (Geogn. Beschreibung I. c. S. 671) anführt.

***) d'ACHIARDI lässt Stud. Comp. Taf. I Fig. 12 b ähnliche Bildungen darstellen (*Hel. Rochettina*), die aber hier, wie es scheint, auch in den Interumauern vorkommen.

sucht, die Haupt-Wandlagen, die nach aussen abzweigend die Exothekaltraversen tragen, in Bezug auf die mit den Exothekaltraversen vergleichbare untere kragenartige Endigung als synaptikulo-traversal anzusehen, trotzdem es den Anschein hat, als ob dieselbe nur eine mehr senkrecht ausgedehnte traversale Bildung sei, gegen die sich die kleineren Traversen seitlich verhalten, wie dies ja bei Traversen meist der Fall ist, dass senkrechte, lang gezogene mit mehr wagrechten sich mischen. So erscheinen auch die kleineren Ringe von Exothekaltraversen als beginnende Thekalringe und es würde so die Mauer sowohl auf die Synaptikel, als auf Synaptikulo-traversen, als auf Traversen beziehbar, die doch bei allen Korallen in ihrer äusseren Erscheinung eine so einheitliche ist. Andererseits haben wir bei *Circophyllia* gesehen, dass Thekalringe und Epithek deutlich mit dem Zuwachs der Costen (also auch der Septen) zusammenhängen und in ihrem Continuum auch gelegentlich als Exothekaltraversen erscheinen, die dann auch mit dem Zuwachs der Septen in näherem Zusammenhang stehen müssten. Sodann wäre zu folgern, dass zwischen Synaptikeln und Traversen ein grundsätzlicher Unterschied nicht bestehen könne, da ja auch die ersteren Zuwachsbildungen der Septen selbst sind; hierdurch könnte die eigenthümliche Verbindungsbildung der „Synaptikulo-traversen“ entstehen, welche zeigt, dass das Synaptikel nur die in den freien Theil hereinragende Querverbindung der Septen ist, deren „basaler“ Theil das Travers ist. In dieser Beziehung ist der Parallelismus interessant, der zwischen Synaptikeln und Traversen einerseits zwischen den Septen, und den Trabekeln und Trabecularzuwachscuren andererseits innerhalb der Septen existirt, wenn auch ein direkter Zusammenhang nicht nachweisbar oder auch wahrscheinlich ist, da beide Bildungen nur demselben mechanischen Princip dienen; letzteres liegt auch der Bildung der rein costalgestreiften „Theka“ und der rein quergestreiften „Epithek“ zu Grunde und es bestehen hier ebensowenig wie zwischen Synaptikeln und Traversen histologische, vielmehr rein morphologische Unterscheidungen (s. *Parasmilia*).

Heterastraea tenuilamellosa GÜMBEL sp. nov. gen.

— Geogn. Beschreibung des bayr. Alpengebirges. Verstein. der Reiter Schichten, Polypi Nr. 11.

Die zu dieser Gattung gehörigen Formen sind von REUSS alle zu *Isastraea* gerechnet worden, worüber unten Näheres folgt; d'ACHIARDI rechnet die italienischen Vertreter zu *Prionastraea*, wie schon v. GÜMBEL die bayerischen. Nach den umfassenden Beschreibungen und Veröffentlichungen einer grösseren Formenreihe dieser letzteren Gattung durch KLUNZINGER kann auch diese Gattung nicht mehr in Betracht kommen, besonders da ich an den zahlreichen Exemplaren nirgends eine Spur einer intracalycinalen Knospung wahrnehmen konnte; dieselbe erfolgt unzweideutig extracalycinal. Die Kelche sind fast alle oberflächlich durch eine geringe Furche getrennt, welche Trennung in der Tiefe meist bedeutender ist; die Kelche verschmelzen oberflächlich, also direkt mit ihren kurzen Rippenzacken; ganz selten wird die Furche tiefer und man kann von typischen Septocostal-zwischenräumen reden. Dies Verhalten ist also wechselnd und es sind stets beim Längsschliff zwischen den Kelchröhren grössere Zwischenräume zu bemerken, die durch ziemlich dicht und regelmässig folgende kragenartige Verbindungen der Theka benachbarter Kelche unterbrochen werden (vgl. im Bild die *Stylina* (?) *fasciculata* REUSS, Pal. Stud. I, Taf. V, Fig. 1). Diese Kragen tragen Costalstreifung und ausserdem gering entwickelte Perithek; sie bilden den Boden der extracalyculären Zacken. Dies ist eine grundsätzliche Unterscheidung vom gen. *Isastraea*.

Die vorliegende Art steht der *Isastraea elegans* REUSS, (Pal. Stud. III, Taf. XLV, Fig. 2 u. 3) sehr nahe, bildet mächtige säulenartige Knollen mit regelmässig und verzerrt polygonalen Sternen von durchschnittlich 5 mm diam. Die Septen sind in vier ganzen Cyclen und einem sehr reducirten und unvollständigen fünften Cyclus entwickelt, zeigen ein verlängertes blattartiges bis papillöses Säulchen und reichliche Endothek.

Heterastraea Michellotina, CATULLO sp. Taf. IV, Fig. 26.

— *Antozoari fossili* delle Venezie S. 60 Taf. XIII, Fig. 2.

Isastraea affinis REUSS, Pal. Stud. I. Taf. XIII, Fig. 2.

Prionastraea Michellotina d'ACHIARDI, Corallari fossili (Stud. comp.) S. 70.

— *subregularis* v. GÜMBEL, Geogn. Besch. des bayr. Alpengebirgs. Verstein. der Reiter Schichten. Polypi Nr. 10.

Zur genaueren Beschreibung dieser vielseitig bekannten Form ist nichts Weiteres beizufügen, als dass die Sterne in ihrer Grösse, Form und Tiefe bedeutend wechseln und an tief gelegenen Stellen des unregelmässig höckerigen Stockes sehr reducirt sein können. Meist sind die Stöcke flach astraeoidisch; die innere Struktur verhält sich genau wie bei voriger Art.

Heterastraea ovalis GÜMBEL spec. Taf. IV, Fig. 21, 24 u. 25.

— Geogn. Besch. des bayr. Alpengebirgs. Reiter Schichten S. 666, Polypi Nr. 19.

Es ist dies neben der *Heliastraea inaequata* v. GÜMBEL die häufigste der Reiter Korallen; es sind rundlich säulenförmige Knollen bis 2 dm Höhe und 5 cm diam.; sie schliessen sich in jeder Gestaltentwicklung den vorigen Arten an. „Polypiten aneinander gedrängt, cylindrisch, gegen den Stern nur wenig aufragend, aussen fast gleichmässig in der Länge gestreift. Sterne meist länglich rund, stark vertieft mit 48 Sternleisten dreierlei Ordnung“ (v. GÜMBEL, l. c. S. 666). Bezüglich des Anschlusses an die vorigen Arten ist zu bemerken, dass die Sterne auch öfters subpolygonal werden, wie bei jenen auch der ovale Umriss vorkommt, so wie ein gelegentliches Auftreten einer stärkeren Furche zwischen den Zellen und stärkere Costalseptenentwicklung in diesem Sinne verwerthbar dort vermerkt wurde.

Die innere Struktur des Stockes zeigt ebenso fast keine Unterschiede; sie wird nur undeutlicher durch die stärkeren Kalkablagerungen in der Tiefe und das Steinartige der Stöcke. Zwischen den Zellen der Oberfläche zeigt sich öfters dem Auftreten der Exothekaltraversen gemäss eine streifenartige Epithelbildung, die bei den vorigen Arten hier und da eine oberflächliche Verschmelzung der Zellen hervorbringt. Die Stöcke haben eine äusserliche Aehnlichkeit in der Art des Wachstums und den Zellen mit der *Phyllangia alveolaris* CAT. spec. aus den Castelgombertoschichten, welche Struktur aber nicht deutlich ermittelt werden konnte, wie überhaupt die Beziehungen dieser Formen zum recenten Genus *Phyllangia*; bei den Reiter Arten war ich dieser Untersuchung, zu der das recente Vergleichsmaterial fehlte, durch den deutlichen Anschluss an die beiden vorhergehenden Arten überhoben. Jedenfalls ist unsere Art in den Castelgombertoschichten vertreten. Figur 25 stellt eine mehr heliastreenartige Varietät derselben dar.

Bemerkungen zur Gattung Heterastraea.

Unsere Reihe stellt sich in Betreff der Oberfläche in eine Parallele zur Gattung *Leptastraea*; diese kann aber in Bezug auf die innere Struktur nicht in Betracht kommen; hierin liegen Beziehungen zu *Solenastraea* vor, die wieder nicht auf Zellverbindung und Oberfläche passen. Wir stellen daher für diese Formen der Gattung *Heterastraea* nachfolgende Diagnose auf: Stöcke lagerartig, zuweilen mit stark säulenförmigen Erhebungen; Unterseite thekal gestreift und nach den Randzellen gefaltet; Zellen der Oberfläche polygonal bis rundlich, dicht gedrängt und weiter auseinanderstehend. Bei der einen Art findet zwischen denselben eine epithekale Bildung statt, die auch gelegentlich die Zellen bei der anderen Art verschmelzen lässt. Exothek neben kragenartigen Ver-

bindungen der Zellen stark entwickelt; Mauer, Septen und Exothek vollständig dicht und gelegentlich steinartig verdickt, Endothek sehr reichlich. Septen bis zu 4 Cyclen entwickelt, Säulchen oben papillös, in der Tiefe schwammig; Knospung extracalycular; nächster Anschluss im System an *Heliastrea*, *Leptastrea* und *Solenastrea*. Der Name *Heterastrea* beziehe sich auf die verschiedene Form der Zellen bei beiden Untergruppen.

Stylocoenia taurinensis MICH. sp.

Astraea taurinensis MICH., Iconographie S. 62 Taf. 13 Fig. 3.

Stylocoenia taurinensis MILNE-EDWARDS, Coralliaires II. 254

— — REUSS, Nummulitensch. v. Oberburg, Taf. V Fig. 2.

— — — Pal. Stud. I, II und III.

— — d'ACHIARDI, Stud. compar. S. 69 (= *Astraea bistellata* CATULLO l. c. Taf. VII Fig. 4).

— — Corall. foss. 1866 pag. 45 *Astrocoenia laminosa*.

— — QUENSTEDT, Korallen S. 899 etc.

Diese ausserordentlich verbreitete Form aus den oberitalienischen Korallenablagerungen findet sich auch in Reit in zahlreichen Bruchstücken und Knollen bis zu 1 qdm. Vol. Zur Beschreibung der Form ist nichts hinzuzufügen und beschränken wir uns auf die Betonung ihrer starken Bethheiligung an dem Reiter Korallenriff.

Einzelne Stücke haben entschieden mehr Verwandtschaft mit der *Astr. microstella* MICH. des Pariser Beckens, die auch v. GÜMBEL von den Ralligen anführt.

5. Astrangiaceen.

Phyllangia striata GÜMBEL. Taf. IV, Fig. 22 u. 23.

— l. c. Reiter Verst. Polypi Nr. 20.

Es sind dies kleine incrustirende Formen mit wenig erhabenen Kelchcylindern und unregelmässig rundem Umriss; es sind 4 Cyclen fast regelmässig alternirender Septen entwickelt, das Säulchen ist ganz rudimentär. Die Verbindung der Polypiten durch die Septo-Costen ist unregelmässig und oft unterbrochen, so dass die Costen alterniren. Ein Exemplar Fig. 22 zeigt mehr astraeoidische Form des Stockes, längere Polypiten mit stark durch Thekalabsätze unterbrochener Aussenwand.

Eine nahe Verwandte ist die *Phyllangia grandis* REUSS (Pal. Stud. III Taf. LII Fig. 2).

Bezüglich der Gattung gelten mir hier dieselben Zweifel, wie sie REUSS bei der *Phyll. grandis* und *alveolaris* bespricht; letztere und die sich äusserlich an sie anschliessende, von GÜMBEL unter gleicher Gattungsbezeichnung mit der in Rede stehenden *Ph. striata* abgehandelte sp. *ovalis* habe ich bei *Heterastrea* besprochen (im Anschluss an die *Heterastrea tenuilamellosa*), mir aber aus Mangel an recentem Vergleichsmaterial kein endgültiges Urtheil über die Gattung bilden können.

Cladangia Cocchi d'ACHIARDI sp.

Goniastraea Cocchi d'ACHIARDI, Corallari fossili. II. Theil S. 30.

— — REUSS und FELIX (Pal. Stud. III p. 14 Taf. 40 Fig. 2, 3, resp. l. c. 1885. S. 414).

Das einzige vorliegende Bruchstückchen dieser Art ist durch ein grosses von *Montecchio maggiore* (Pal. Mus. Münch.) in seiner Bestimmung gesichert und zeigt

noch gerade die Variabilitäten der Kelchverbindung auf kleinem Raume vereinigt. Die Kelche sind rund bis polygonal, sie sind entweder durch flache oder wulstig gerundete Wälle getrennt, die meist eine gleichbleibende Breite haben, oder es rücken die Mauern auseinander und zeigen mehr oder weniger starke Entwicklung von Rippen; dies ist seltener und meist einseitig der Fall. Die Septen treten in 3—4 Cyclen auf, die jüngsten sind nur als Zacken inwendig angedeutet, verlieren sich leicht und können dann gelegentlich noch an den Rippen gezählt werden (Reiter Exemplar); die nächst älteren verbinden sich mit dem darauffolgenden Cyclus durch stark entwickelte Traversen oder mit ihren inneren Enden; die zwei ältesten Cyclen erreichen fast die Mitte, sich mit einem sehr reduzierten Säulchen vereinigend.

Diese Art, die von d'ACHIARDI zu *Goniastraea* gestellt wurde, hat den engsten Artanschluss an die miocänen *Cladangia crassoramosa* und *semisphaerica* (MICH., Iconogr. zooph. pag. 312 pl. 7 Fig. 8), auf die MILNE-EDWARDS die Gattung gegründet hat; auch hier scheint oft durch starke Reduction der Mauern von Nachbarkelchen eine Zelltheilung vorzuliegen.

Die Art kommt nach d'ACHIARDI sowohl in eocänen als oligocänen Fundorten Oberitaliens vor; das Exemplar des Münch. Mus. ist auf einer *Phyllocenia irradians* aufgewachsen, also aus den Castelgombertoschichten.

5. Trochomiliaceen.

Parasmilia cingulata CATULLO spec. Taf. I Fig. 9, 10, 24 u. 25, Taf. IV Fig. 31.

Caryophyllia cingulata CATULLO, Anthoz. foss. delle Venezie S. 46 Taf. VI Fig. 8.

— *biformis* „ das. S. 48 Taf. VI Fig. 11.

Trochocyathus cornutus HAIME in v. GÜMBEL, Geogn. Besch. S. 603 Nr. 20.

Parasmilia cingulata d'ACHIARDI, Corall. foss. I. S. 36.

Trochomilia diversicostata (?) REUSS, Pal. Stud. II, Taf. XVII Fig. 3.

Das für diese Gattung charakteristische Auftreten von Traversen im Querschliff bei *Trochocyathus*-artigen Kelchen lässt keinen Zweifel an der Richtigkeit der d'ACHIARDI'schen Bestimmung, trotzdem die Formen äusserlich eine so sehr grosse Aehnlichkeit haben mit dem von REUSS und QUENSTEDT so bestimmten *Trochocyathus cornutus*; wenn ich nicht irre, gehören letztere Formen gar nicht zur Gattung *Trochocyathus*.

Die vorliegende Spezies hat nahe Verwandte aus Eocänfundorten in Oberitalien; d'ACHIARDI hat diese Formen unter *Parasmilia exarata* (Stud. comp. S. 26 Anm. 1) zusammengefasst und ihre grosse Annäherung an *Parasmilia cingulata* betont, die ebenso in eocänen, wie in oligocänen Ablagerungen vorzukommen scheint. Das Auftreten der Traversen ist bei ihnen ein äusserst wechselndes*); sehr oft ist nur ein einziger Kranz nahe der Peripherie entwickelt; man trifft sogar in

*) Taf. I Fig. 10 und Taf. IV Fig. 31 (vergrössert) zeigt die Traversen von der Seite bzw. von aussen; bei letzterer Figur (ist wagrecht gestellt) bemerkt man eine mediane Theilung und eine derselben parallel und senkrecht verlaufende Wachstumsstreifung, die wie eine Fortsetzung der septalen Zuwachslagen erscheint, was dadurch bestätigt wird, dass auch die inneren Parallellagen (siehe Taf. I Fig. 9) der Traversen continuirlich in die Zuwachslagen (Sklereoplasma) der Septen übergehen. Dies scheint anzudeuten, dass auch strukturell kein principieller Unterschied zwischen Synaptikeln und Traversen existirt, sondern dass er, wie wir schon bei Besprechung der Mauerverhältnisse wiederholt betont haben, ein morphologischer ist; die Bildung continuirlicher Synaptikulo-traversen bei *Hydnophyllia* gibt hierfür Vergleichspunkte.

Querschliffen gelegentlich keine an. Bei den Reiter Exemplaren ist das Vorkommen dieser endothekalen Bildungen noch lückenhafter, ist aber unverkennbar. Ebenso wechselnd ist das Säulchen entwickelt, bald blattartig, bald schwammig ausgedehnt.

Sehr auffällig ist die Erscheinung, dass von dem ersten Kranze der Traversen eine ausserordentlich starke, keulenartige Verdickung der Septen I. und II. Ordnung stattfindet und dass oft innerhalb der ersten Mauer im späteren Alter eine zweite entsteht.

Ob dies mit den starken Einschnürungen mit deutlich neuer Kelchbildung zusammenhängt, habe ich nicht feststellen können; man wird aber lebhaft hierbei an den Einschnürungsvorgang erinnert, den G. v. KOCH (Morph. Jahrb. Bd. VIII S. 95 Taf. III Fig. 5, 6, 17 u. 18) bei einem *Paracyathus* ausführlich beschreibt.

Die Septen bilden nicht ganz vollständig 4 Cyclen von dreierlei Stärke und sind gewöhnlich median etwas verbogen.

Ob diese Art angeheftet war, wie es die Gattungsdiagnose verlangt, lässt sich nicht näher bestimmen; nach CATULLO hat sie eine „base incurvata, che finisce in punta acuta“. Dies scheint auch bei einigen unserer Exemplare der Fall zu sein; andere Merkmale lassen auf eine Anheftung schliessen (Taf. I Fig. 25). Am unteren Ende nämlich brechen die Rippen meist in ihrer Stärke plötzlich ab (vergl. *Trochocyathus acute cristatus* REUSS, Oberolig. Korall. aus Ungarn, Taf. II Fig. 1) und werden gleichmässiger und feiner; an der Abbruchstelle können dann Knötchen entstehen. Ein weiteres Exemplar zeigt, dass dieselben sich in dicke Wurzeln entwickeln können (Fig. 25).

Wenn es nun ein Gattungsmerkmal sein darf, ob ein Polypar sich anheftet oder nicht, so ist doch klar, dass, wenn eine Anheftung seitlich beobachtet ist, dieselbe auch an der unteren Spitze statthaben kann, da sie hier mit denselben Mitteln erfolgt.

Im oberen Abschnitt des Polypars stellen sich stets ringförmige Querverbindungen der Rippen ein, die d'ACHARDI Rudimente einer Epithek nennt; bei *Parasmilia exarata* sind diese Bildungen „traverse esotecali“ genannt. Nach meinen Beobachtungen ist der Name Epithek nicht am Platz, wenn auch bestimmungsmässige Anzeichen vorliegen. Es sind dies fadenförmige, zwischen den Rippen ausgespannte, nach oben concave Bildungen, die fast rings um den Kelch herumgehen und da, wo sie etwas breiter werden, deutlich quergestreift sind. Man kennt sie in allen Stadien der Entwicklung und bemerkt, dass sie von einer einfachen, linienartigen Querskulptur der Aussenwand ausgehend, sich nach aussen und unten fortsetzen und sich mehr und mehr als kragenartiger Umschlagsrand der Aussenwand in unverkennbarer Fortsetzung derselben entfalten. Nach oben in Continuität mit der Aussenwand setzen sie sich nach unten über die Rippen der letzteren hinüber und bilden zwar rudimentäre, doch epithekartige, nicht zu verkennende kragenartige Ringe. Nach unseren früheren Bemerkungen können diese Bildungen nicht direkt Exothekaltraversen genannt werden, wenn sie auch von denselben abzuleiten sind.

VII. Stylophoriden.

Stylophora granulosa v. GÜMBEL spec. Taf. IV Fig. 11.

— Geogn. Beschr. d. b. A.-Geb. Verst. der Reiter Sch. Polypi Nr. 16.

Die vorliegende Art hat in der *Stylophora annulata* REUSS von Oberburg und den Castelgombertoschichten ihren nächsten faunistischen Anschluss; tiefgreifende Unterschiede wüsste ich in der That nicht anzugeben. Es liegen hier noch die deutlichen Basalknollen zu den leicht verzweigten Aestchen vor, die letztere nur isolirt gefunden werden; ihre Oberfläche ist unregelmässig und es stehen die Kelche hier ausserordentlich stark gedrängt. Die oberflächliche Schicht der Stöcke ist auffällig kompakt. Die Aestchen (5 an Zahl) liegen bis zu einer Länge von $\frac{3}{4}$ dm. und zwei Basalknollen von ungefähr gleichem Durchmesser vor; die Ansatzstelle derselben ist unbestimmbar. Die Beziehung von GÜMBEL's auf die *Astraea varistella* MICH. (Icon. Taf. XIII Fig. 5) von Sassello ist vollständig gerechtfertigt und es gehören wahrscheinlich die besprochenen drei Arten zu einer einzigen, weit verbreiteten Art.

Stylophora annulata REUSS, Sch. v. Oberburg. S. 12 Taf. II Fig. 1—3.

Auch diese Art kann in einigen unzweideutigen Bruchstückchen von Reit und Haering angeführt werden.

Stylophora grossecolumnaris v. GÜMBEL spec. Taf. IV Fig. 12.*Enallastraea grossecolumnaris* v. GÜMBEL, l. c. Verst. der Reiter Sch. Polypi Nr. 9.

Enallastraea war die d'ORBIGNY'sche Bezeichnung für die Formen, die nun zu *Stylophora* gerechnet werden. Ich würde der vorliegenden Art unbedingt die REUSS'sche sp. *conferta*, Pal. Stud. I Taf. IX Fig. 3—6 anschliessen, wenn nicht bei ersterer die zugehörigen Aestchen mehr den Typus der *Stylophora distans* hätten, worauf sich schon v. GÜMBEL bezieht. Auch zeigen die Basal-Stöcke ein stark ausgeprägtes lagerartiges Wachstum.

Die polsterartigen, einseitig wachsenden, auch ganz flach zusammengedrückten Basalstücke tragen dünne, sehr schlanke und sich stärker verzweigende Aestchen; Kelchrand etwas erhaben und rund, 6 Septen und ein starkes, übrigens wechselnd entwickeltes Säulchen; zwischen den Zellen eine zarte, äusserst hinfallige Granulation. An den Basalstücken stehen die Zellen dichter, an den Aesten mehr wie bei der *St. distans* LEYM. (MICH. Icon. Taf. 63 Fig. 7.)

Eine weitere Beziehung zeigt die *Stylophora pulcherrima* d'ACHIARDI, (Atti Tosc. Soc. Nat. Vol. 1 Taf. X), ist aber von unserer Art wohl unterschieden.

VIII. Turbinoliden.

1. (Trochoyathaceen).

Trochoyathus aequicostatus SCHAUROTH spec. (Crosara) Taf. IV Fig. 8.*Parasmilia aequicostata* Verz. der Verst. Taf. VI Fig. 4 S. 183.*Coelasmilia* " d'ACHIARDI, Corall. fossili S. 37 Taf. I Fig. 2, 3.*Trochoyathus* " REUSS, Pal. Stud. II S. 15 Taf. XXVII Fig. 6—9.

Auch diese Art ist in typischster Entwicklung in Reit vorhanden; sowohl die Exemplare von daher, als auch solche von Salcedo und Ronca zeigen Pfählchen

und das Säulchen vollständig deutlich und bestätigen die REUSS'sche Correctur der d'ACHIARDI'schen Bestimmung. Zu bemerken ist noch, dass die längeren Pfähchen, die vor den Septen der 2. Ordnung stehen, kleine seitliche Ausläufer haben, mit denen sich die nächst kleineren Septen verbinden. Auch die von REUSS angegebenen Grössen- und Dickenverhältnisse stimmen zahlenmässig.

Eine äusserlich ähnliche Form erscheint die von QUENSTEDT aus dem Miocän von Superga abgebildete und als *Turbinolia cylindrica* MICH. bestimmte Koralle (siehe QUENST. Korallen, Taf. 180 Fig. 16), ist aber eine *Eupsammide*.

Trochocyathus armatus MICHELOTTI, (U. Miocän (?) d. Turiner Berge und Bargola.) Taf. IV Fig. 7 a und b.

Turbinolia armata MICHELOTTI, Spec. zooph. diluv. p. 52 pl. I Fig. 9.

— — MICHELIN, Iconographie zoophytologique S. 35 Pl. VIII Fig. 8.

Trochocyathus armatus MILNE-EDWARDS, Coralliaires, Bd. II S. 44 (siehe Litteratur).

— — d'ACHIARDI, Stud. comparat. S. 6.

— — QUENSTEDT, Korallen p. 930 Taf. 79 Fig. 43.

Die zwei vorliegenden Exemplare dieser reizenden Art von Reit und zwei aus den Cementmergeln von Haering sind zwar charakteristisch und wohl genug erhalten, um die Bestimmung über allen Zweifel zu erheben, jedoch ist die Kelchöffnung selbst nicht so zugänglich, dass etwas über den Zusammenhang der fünf äusseren Stacheln mit einer Penta- resp. Decamerie der Septen (die ja bei mehreren Trochocyathaceen bemerkt wird) auszusagen wäre. Nach zwei unteren Ansichten scheinen 4 Cyclen nach der Sechszahl vorhanden zu sein, wenn keine seitlichen Einschaltungen mehr stattfinden, was nach einer Seitenansicht nicht der Fall zu sein scheint; maassgebend ist hier natürlich nur der Oralanschliff.

Es ist deshalb auch nichts über den Zusammenhang dieser Art mit Exemplaren mit 6 Stacheln und etwas bedeutender Grösse, aber sonst vollständiger Gleichheit zu bemerken, die von Cassinelle stammen (Mittel- bis Oberoligocän).

Vorkommen: Reit, am Petschbühl, und häufiger in den Haeringer Cementmergeln.

Trochocyathus Guembeli, nov. spec. Taf. IV Fig. 3 (a u. b) Fig. 4—6.

Die vorliegenden Exemplare dieser neuen Art stehen unter den bekannten Arten dem *Trochocyathus granulatus* aus dem Oligocän von Bünde am nächsten; ihre Eigenschaften werden daher am besten durch ihre Unterschiede von diesem sehr bekannten Typus als Vergleichstypus (s. GOLDFUSS, Petref. Germ. Taf. 37 Fig. 20 Bd. I S. 108 und QUENSTEDT, Korallen, Taf. 179 Fig. 33 S. 927, KEFERSTEIN, Zeitschr. d. d. geolog. Gesellschaft, S. 366) dargestellt.

Vor allem erreicht die Reiter Art keine so bedeutende Grösse; das grösste Exemplar ist an der äusseren Krümmung gemessen 3 cm. lang, die übrigen sind von noch gedrängterem Bau. Die Krümmung der Polypare ist weiterhin nicht so stark und ausserdem ist der Kelch nie, wie bei sämtlichen mir vorliegenden Vergleichsexemplaren von Bünde (siehe auch QUENSTEDT l. c.) in der Richtung der Krümmung comprimirt, sondern entweder ganz rund oder mit einer Neigung nach dem entgegengesetzten Verhalten. Die Verwandtschaft zeigt sich darin, dass auch bei dem Vergleichstypus runde Kelche existiren. Bei beiden nun ist die Aussenwand in grösseren Abständen wellig-ringförmig eingebogen und mit deutlichen Längs-

rippen bedeckt. In letzterem Punkte zeigen sich Unterschiede. Bei *Trochocyathus granulatus* sind die gekörneltten Rippen „subégales“ (M.-Edw. II. 29) und werden oben breiter und gleicher (wie bei der Reiter Art), jedoch sind bei ersterer die Rippen und Körnchen bedeutend schärfer, bei letzterer bedeutend flacher und es erscheinen im unteren Theil des Kelches, wo oben die Furchen sind, fast ganz glatte, hie und da feinere Körnchen tragende Zwischenrippen, die allerdings bei anderen Exemplaren ganz fehlen. Bei *Troch. granulatus* existiren diese zarten Zwischenrippchen nicht, dagegen treten, morphologisch mit diesen vergleichbar, äusserst selten in den unteren Furchen eine geringe Anzahl Körnchen hintereinander auf.

In Bezug auf Septen und Säulchen sind beide Formen einander gleich; letzteres ist nach der Krümmungsrichtung etwas in die Länge gezogen, aestigblättrig bis spongiös nicht stark entwickelt. Die Dicke der Septen ist aussen und innen ziemlich gleich.

Genaue Massverhältnisse in Bezug auf Dicke und Länge sind nicht zu geben, weil keines der Exemplare oral und apical ganz intact ist; die besten Stücke zeigen (mit Berücksichtigung des Abbruchs):

Länge (der grössten Krümmung)	lange Axe des oralen Querschnitts.
25 mm.	12 mm.
30 mm.	13 mm.

Es gilt so auch hier (ebenso für *Troch. granulatus*), was REUSS für *Trochocyathus aequicostatus* schon bemerkt hat, dass „bei zunehmendem Alter das Wachstum meist in die Höhe stattfindet und dass die Zunahme in der Dicke hiermit bei weitem nicht gleichen Schritt hält.“

Auch hier besteht die Wand, wie aus Fig. 6 und 6b zu ersehen ist, aus mehreren (bis 3) Blätterlagen, die wechselnde Art der Berippung zeigen.

Vorkommen: Reit im Winkel und Haering (Cementmergel).

Trochocyathus laterocristatus M. EDW. und HAIME (Colline de Turin)

Taf. IV Fig. 1 (a u. b) Fig. 2.

Trochoc. laterocr. M.-Edw. u. H. Annales des Sc. nat. 3. sér. II p. 30.

— — M.-Edw. Coralliaires II. S. 39.

— — MICHELOTTI, Études sur le Mioc. . . . S. 29 u. 30 Taf. II Fig. 11—14.

Turbinolia bidentata QUENSTEDT, Korallen. S. 926 Taf. 179 Fig. 33 (Tortona).

— *lateralis* d'ACHIARDI, Studio comparat. S. 6.

Nach d'ACHIARDI gehört wahrscheinlich hierzu der *Troch. ambiguus* MICHELOTTI von Deگو; ich kann dies durch Vergleich der Formen von Tortona und Deگو sogar als sicher hinstellen.

Der Querschnitt der Stöcke ist rund bis oval, meist letzteres; sie sind mehr nach der längeren Axe gekrümmt, öfters in Mittelkrümmung; hierin oft gleiches Verhalten wie bei *Troch. granulatus*. Während bei letzterer die Externseite der Krümmung hie und da durch eine stärkere, blattartig gekerbte Rippe gekennzeichnet ist, sind hier wie auf der Innenseite der Krümmung, an beiden Seiten der längeren Axe starke knotige Ausbuchtungen der Aussenwand, dem ein Hervortreten eines Septums im Querschliff entspricht (Fig. 2 u. 1b). Diese Knoten, die auch schwächer rings um das Polypar laufen, folgen den ringförmigen Ausbuchtungen der Wand, wie wir sie bei *Troch. Guembeli* und *granulatus* erwähnten. Es treten stets besonders zwei solcher Knotenreihen hervor, nach denen ausnahmsweise die Zelle stärker umgeknickt erscheint. Die Ausstattung mit Knoten ist

übrigens eine wechselnde und es ist schwer, solche Formen von einem abgeriebenen *Troch. granulatus* zu unterscheiden. Fig. 1a stellt ein wenig gekörntes, dagegen stark umgeknicktes Exemplar dar.

Zu bemerken ist hier die auffällige Unterscheidung von Primitivlamelle und Sklereoplasmalagen, die sogar im tieferen Abschnitt des Septums den Kern des Palis von dem des Septums noch in ihrer Verschmelzung erkennen lässt.

Paracyathus caryophyllus LAMARCK, Taf. IV Fig. 9 a u. b.

- Turbinolia caryophyllus* LAMARCK, Tableau enc. et meth. T. III p. 483 Fig. 3 (1827).
Paracyathus — M.-EDW. und HAIME, British foss. Cor. 1850 S. 24 Taf. IV Fig. 2.
 — — M.-EDW., Coralliaires. Bd. II S. 54 (Litteratur).
 — — v. GÜMBEL, Geogn. Beschreib. S. 603 Nr. 19.

Die beiden vorliegenden Exemplare gehören in der Gattung *Paracyathus* zu den Arten à palis lobés (M. EDW.), dann wäre es zu der Untergruppe mit 4 ganzen und einem 5ten unvollständigen Cyclus (bei I 79, bei II ca. 70) zu zählen. Von der einzigen bekannten Form dieser Gruppe unterscheidet sie sich aber gut; ebenso von denen mit 5 vollständigen Cyclen. — Wenn ich sie daher der obigen Art zurechne, die einen ganzen Cyclus weniger besitzt, so geschieht dies einstweilen nur unter Hinweis auf gewisse Aehnlichkeiten und unter ausdrücklicher Betonung dieses Unterschiedes, auf den, wenn constant, Gewicht gelegt zu werden verdient. Die zwei Exemplare genügen aber nicht um über die angedeutete Veränderlichkeit dieser vermuthlichen Varietät von Reit Näheres auszusagen.

Dasselbe gilt von der Gestalt des Polypars, die manche Anklänge an den hierin variablen *P. car.* hat.

Am meisten stimmt noch (geradezu vollständig) die Anordnung und das Hervortreten der Rippen der Aussenwand, ebenso vollständig die Körnelung derselben.

Die Anheftestelle ist bei den Exemplaren durch eine scharfe Einschnürung an der Basis gekennzeichnet.

Vorkommen: Reit (Petschbühl.)

2. (Turbinolinen).

Flabellum appendiculatum BRONGNIART.

- Turbinolia app.* Brong. Sur les terr. calc. trapp. du Vicent. (1823 (S. 83 T. VI Fig. 17).
Flabellum — CATULLO, Anthozoari delle Venezia. Taf. III Fig. 6 1856 (Ronca?).
 — — MILNE EDWARDS, Coralliaires. Bd. II S. 85 (Ronca? u. San Gonini) (Litteratur).
 — — REUSS, Pal. Stud. II S. 17 Taf. 28 Fig. 1—7 (Crosaraschichten), Loggio di Brinn u. a. L.).
 — — d'ACHIARDI, Stud. compar.: Ronca (S. 33).
 — — „ Corallari fossili II S. 22 (Literat.) (Salcedo und San Gonini).

Ein wohlerhaltenes Exemplar dieser weit verbreiteten eocänen und hauptsächlich oligocänen, trotz ihrer Variabilität charakteristischen Form ist auch in der Reiter Breccie gefunden worden; ebenso findet sie sich unter anderen Formen der Gattung auch in den Cementmergeln von Haering.

T a f e l I.

- Fig. 1. *Calamophyllia pseudoflabellum* CATULLO zeigt eine etwas unregelmässige kragenartige Bildung der Theka mit stark aufgeworfenem Rand.
2. *Calamoph. pseudofl.* zeigt die drei Hüllen der Aussenwand mit den durchstreichenden Fossilisationsspalten der Primitivlamellen.
3. *Madrepora astraeoides* v. GÜMBEL. Oberfläche des Stockes mit den kurzen kugelig endenden Zweigen; Oberfläche fast flach, nur theilweise abgebildet.
4. *Madrepora astraeoides*. Basaler Querschnitt durch zwei Zweige, mit Coenenchym getroffen.
5. *Astraeopora compressa* REUSS. Vergrösserung des Längsdurchbruchs einer Zelle mit den rudimentären Septen und der Anordnung der Poren in der Zellwand.
6. *Astraeopora compressa* REUSS. Längsschliff durch das Coenenchym.
7. — — Halbschiefer Schliff durch dasselbe mit Zellen-Durchschnitten, den An- und Umlagerungen der Coenenchymlamellen an die Zellen.
8. *Madrepora Solanderi* DEFRANCE. Stück eines Zweiges.
9. *Parasmilia cingulata* CATULLO. Sector eines Querschliffs einer Zelle mit den Verdickungen der Septen vom ersten Kranz der Traversen nach der Mitte.
10. *Parasmilia cingulata* CATULLO. Seitenfläche eines Septums von *Parasmilia exarata* schief gesehen mit Traversen-Durchbrüchen.
11. *Mycetoseris pseudomaeandra* REUSS sp. Ansicht der Unterseite, des Fussdurchschnitts, der Kreuzung der blätterigen Lagen der Theka und des septalen Innenbeckers.
12. *Mycetoseris d'Achiardii* REUSS sp. Abschnitt aus dem Stockinnern.
13. — — Randabschnitt, flachere Zellen mit abgeriebenen Kämme (s. Fig. 14)
14. — — eine an *M. pseudom.* erinnernde Verschnörkelung der Septen (zu Fig. 13 gehörig) siehe auch Taf. IV Fig. 27 u. 28.
15. *Trochoseris berica* CATULLO. Angeschliffene Oberfläche des Kelches.
16. — — Fuss mit seitlicher Wurzelbildung und den getrennten Mauerhüllen.
17. *Leptophyllia clavata* REUSS, Gosau-Sch. Anschliff des Fusses mit seinen Hüllen und dem septalen Centralstock (vgl. Fig. 18); siehe PRATZ, l. c. S. 92 oben.
18. *Mycetoseris pseudohydnochora* n. sp.
19. *Leptophyllia Zitteli* n. sp. Kelchoberfläche halb von oben, halb von der eingekrümmten Breitseite gesehen.
20. *Leptophyllia Zitteli* von der convexen Breitseite gesehen; entgegengesetzte Seite als in Fig. 19.
21. — *clavata* REUSS, Gosau. Wandbildung derselben mit den interseptalen Ausfüllungen und den noch unfertigen Hüllen um die costale Körnelung.
22. *Latimaeandra (Hydnophora) styriaca* MICHEL. sp. Schliff durch Kelche und Hügel, in der Mitte der Figur sind die stark porösen Seitenflächen von 4 Septen zu sehen, an anderen Stellen die typisch thamnastraeen-artige Verbindung der Querschnitte der Septen (vergl. *Mycetoseris pseudomaeandra* und Bemerkungen zur Gattung *Hydnophyllia*). Vergrössert 2½ mal. Gosau-Sch. von Hallthurm in Bayern.
23. *Trochoseris berica* CATULLO sp. Vergrösserung; zeigt den lamellosen Aufbau der grossen Septen und theilweise Trennung der Synaptikel von denselben.
24. *Parasmilia cingulata* CATULLO spec. Kelchquerschliff mit spärlichen Traversen.
25. — — abgebrochene Ansatzstelle mit wurzelartigen Verdickungen der basalen Costen.
- 26 u. 28. *Hydnophyllia inaequalis* v. GÜMBEL.
27. Angeschliffene Oberfläche der *Hydn. inaequalis* v. GÜMBEL.

Sämmtliche Originale (exclus. *Leptophyllia Zitteli* n. sp. Fig. 19 u. 20) befinden sich in der geogn. Sammlung des Kgl. bayr. Oberbergamtes; das Original zu Fig. 17, 19 u. 20 in der Paläontol. Samml. des bayr. Staates in München.

Wenn kein anderer Fundort angegeben ist, so ist immer Reit im Winkel (Petschbühl) gemeint.

T a f e l II.

- Fig. 1. *Hydnophyllia scalaria* CAT. sp. Unregelmässiger Theil eines grösseren Stockes mit starken Einfaltungen und nachträglichen Verwachsungen der Theka; zugleich ungleiches Fort-

schreiten im Wachstum der durch die Einfaltungen bezeichneten Theile, so dass von links nach rechts drei treppenförmige Absätze erscheinen.

- Fig. 2. *Hydnophyllia macandrinoides* CATULLO spec. (*microlopha* REUSS) Theil eines grossen Stockes; die Schärfe der Kämme ist nicht ganz natürlich.
3. *Hydnophyllia eocaenica* REUSS spec. Anschliff.
4. — — natürliche Oberfläche.
5. — — Anschliff der Septen, so dass theilweise die Mauern und die interseptalen Ausfüllungsgebilde (Synapticulo-Traversen) angeschliffen sind; das zugehörige Stück der spec. *eocaenica* ist in Taf. IV Fig. 29 abgebildet; die beiden Mauern entsprechen den beiden in letzterer Fig. 29 links oben auslaufenden Kämmen.
6. Schematische Darstellung einer in Fig. 5 nicht ganz korrekt gezeichneten Stelle der Verbindung von Synapticulotraversen untereinander.
7. Mauer von *Heliastreaa crispata* rec. mit Traversen und Synapticulotraversen, gleiche Bildungen finden sich bei fast allen thalliegenden Querkämmen der fossilen Hydnophyllien.
8. *Hydnophyllia daedalea* REUSS spec. Anschliff.
9. *Hydnophyllia valleculosa* v. GÜMBEL spec. Anschliff.
- 10-12. — — v. GÜMBEL spec. Theile der freien Oberfläche grösserer Stöcke.
- 13 a u. b. Septen von *Mycososeris d'Achiardi* REUSS spec. in der Queransicht; Verwitterungserscheinung, die die Porosität des ursprünglichen Septalkerns zeigt.

T a f e l III.

- Fig. 1 u. 2. Anschliff und Oberfläche der *Hydnophyllia connectens* n. spec.
3. *Hydnophyllia connectens* n. spec. Oberfläche mit mehr umschriebenen Kelchen.
4. Zwischenform zwischen *Hydnophyllia (Latimaeandra) limitata* REUSS spec. und der *Hydn. connectens* REUSS von S. Trinita. Original in der Sammlung der techn. Hochschule in München; es ist ein grosser Knollen, dessen Thäler sehr stark macandrinisch gewunden sind.
- 5 u. 6. Oberfläche und Anschliff der *Hydnophyllia curvicollis* nov. spec. Eine Hälfte eines flachen Stockes.
7. *Hydnophyllia curvicollis* n. sp. Schliff durch die langgezogenen, nebeneinander gelagerten Kämme eines hohen Stockes; zahlreiche thalliegende Septen, die in ihrer Art an Fig. 10 Taf. II erinnern. (Siehe Fig. 8.)
8. *Hydnophyllia curvicollis* n. spec. Randlicher Theil des Stockes, dessen innere Partie in Fig. 7 dargestellt ist.
9. *Hydnophyllia mirabilis* n. spec. Oberfläche.
10. Anschliff des Fusstheiles desselben Exemplars.
- 11 u. 12. *Hydnophyllia Bellardii* M. Edw. u. H. spec. Oberfläche und Anschliff.
- 13 u. 14. — — Oberfläche und bezw. Anschliff.
15. *Cyathoseris applanata* REUSS; $\frac{3}{4}$ der Oberfläche; die daneben gezeichnete Linie gibt die Höhe des Stockes an.
16. *Circophyllia annulata* REUSS spec. Schliff durch die Mauer; die äusserste Lage derselben ist auf der Oberfläche epithokal gestreift.
- 17 u. 18. *Cyathomorpha Rochettina* MICHELIN spec. Verschiedene Ansichten der gemeinsamen externen Aussenwand; Vergleichung der epithokalen Streifung der wulstigen Unterränder der Theka mit den Ringen der Exothekaltraversen.
19. — Interne Mauer mit anschliessenden Traversen, auf derselben die Abdrücke der septocostalen Zuwachsstreifung und Körnelung.

T a f e l IV.

- Fig. 1. *Trochocyathus lateroeristatus* M. Edw. u. H. b) Anschliff.
2. — — Anschliff mit dem Durchschnitt der seitlichen Crista.
- 3 (a u. b). *Trochocyathus Guembeli* nov. spec. b) Anschliff.
- 4 u. 5. — — von der eingekrümmten bezw. convexen Seite.
6. — — Skulptur der blätterigen Aussenwand; verschiedene Wandlagen.
- 7 a u. b. *Trochocyathus armatus* MICHELOTTI spec. a) von der Seite b) von unten.
8. *Trochocyathus aequicostatus* SCHAUROTH.

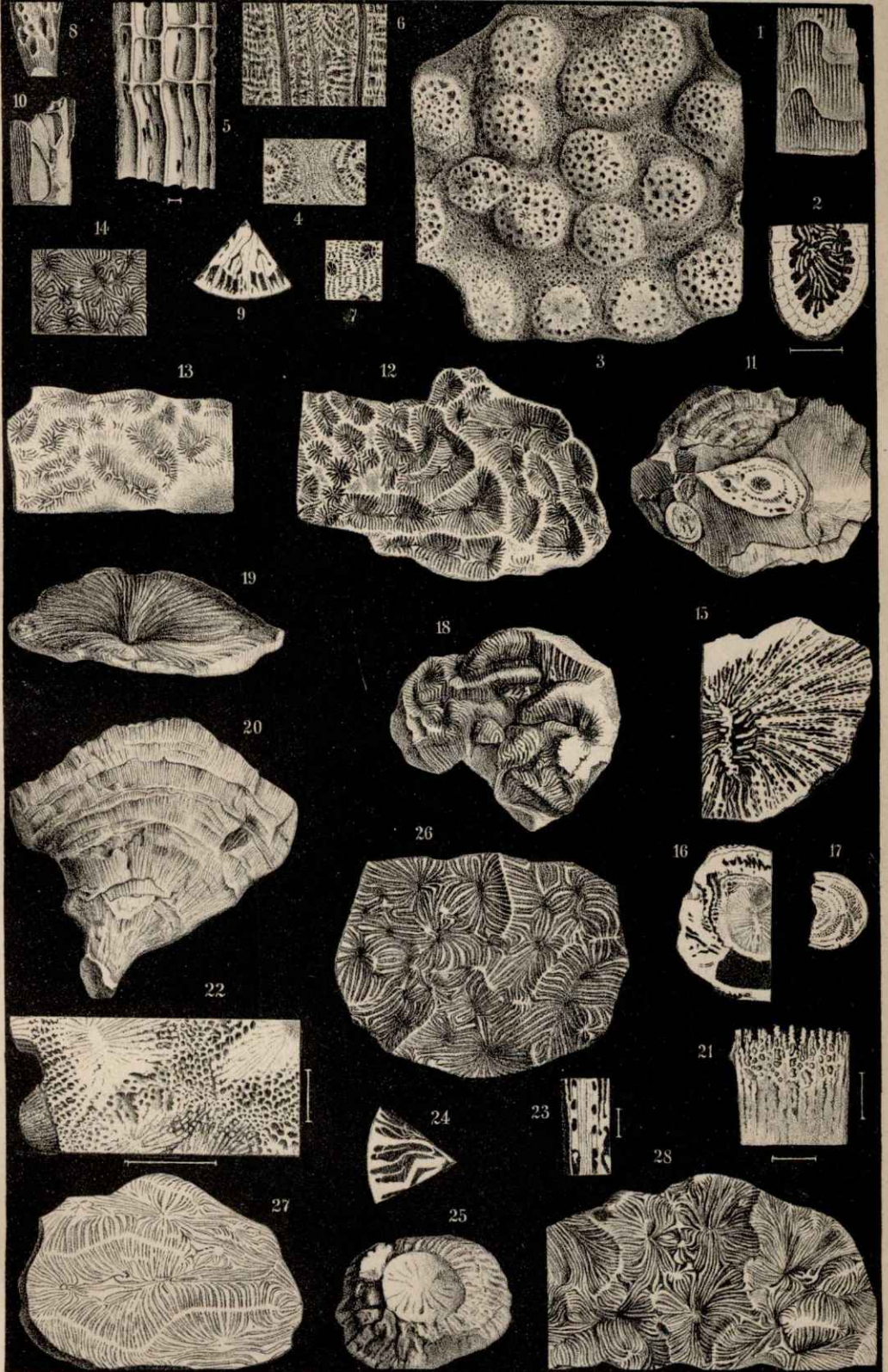
- Fig. 10. (a, b u. c). *Trochoseris berica* REUSS. a) von der Seite, b) Fuss vergrössert, c) Anschliff vergrössert, etwas über 2 mal.
- „ 11. *Stylophora granulosa* v. GÜMBEL.
- „ 12. — *grossecolumnaris* v. GÜMBEL, in richtiger, aufrechter Stellung; Querschnitt des Stämmchens zusammengedrückt oval.
- „ 13. *Desmopsammia subcylindrica* PHILIPPI spec. (nov. spec.?) a) vergrösserte angeschliffene Oberfläche; links oben ist noch die Epithek getroffen; in der Mitte zwischen beiden Kelchen zeigen sich unten die Reste eines abgebrochenen dritten Kelches. b) Seitenfläche in natürlicher Grösse, links Epithek. c) Vergrösserte Unterseite der Kelche im Anschliff, der dritte Kelch zeigt sich als kleine Knospe rechts.
- „ 14. *Desmops. subcylindrica*. Anschliff eines Einzelkelches von Reit; etwas schief, daher rechts scheinbar zwei Lagen der Epithek getroffen, natürliche Grösse.
- „ 15 u. 16. Dieselbe Art von Crosara in zwei Anschliffen (Palaeont. Staatssammlung München).
- „ 17. *Desmopsammia perlonga*. Anschliff; von Reit.
- „ 18 (a u. b). a) Vergrösserung der Epithek. b) Stämmchen in natürlicher Grösse.
- „ 19. *Siderofungia bella* REUSS spec. Vergrössert mit Kelch in natürlicher Grösse.
- „ 20. *Heterastraea inaequata* v. GÜMBEL. Anschliff.
- „ 21. *Heterastraea Doetskirchnerana* v. GÜMBEL (siehe Anhang).
- „ 22 u. 23. Unter- und bezw. Oberseite der *Phyllangia striata* v. GÜMBEL.
- „ 24 u. 25. *Heterastraea oralis* v. GÜMBEL spec.
- „ 26. *Heterastraea Michellotiana* CAT. sp.
- „ 27 u. 28. *Mycetoseris d'Achiardii* REUSS spec.
- „ 29. *Hydnophyllia eocaenica* REUSS spec., siehe Taf. II Fig 5 und 7.
- „ 30. — *connectens* nov. spec. siehe Taf. III Fig. 1—4.
- „ 31. Vergrösserte Aussenfläche einer Traverse von *Parasmilia*. Taf. I Fig. 10.
- „ 32. *Rhabdophyllia tenuis* REUSS mit den flaschenförmigen Höhlungen in der Mauer, die den Septen 2. Stärke entsprechen, in dieselben sich fortsetzen und in 2 Hälften theilen.

Nachträge und Berichtigungen.

- ✓ Seite 92. III. *Eupsammiden* lies *Desmopsammia* statt *Dasypsammia*.
- ✓ „ 93. III. lies *Turbinoliden* statt *Turtinoliden*.
- ✓ „ 98. *Astraeopora compressa*; sehr nahe steht *A. asperrima* Mich. (Par. Beck.); *Astraea bilineata* QUENSTEDT ist aus den direkten Synonymen zu streichen.
- „ 99. Zeile 39 *Cyathophora Meneghiniana* = *Astraeopora Menegh.* = *Porites polystyla* in QUENSTEDT Korall. Taf. 184, Fig. 70.
- ✓ 100. ganz unten lies: „bis zu 1—1½ cm. einer freien halbkugeligen Oberfläche einbettet.“
- „ 107. Zeile 19 *Dendroph. irregularis*! mehr *Turbinarinen-* als *madrepora-*artig!
- „ 111. Zu *Trochoseris berica* rechne ich auch noch die *Leptoph. abbreviata* in QUENST. Korallen Taf. 180, Fig. 35.
- „ 123. Zeile 8. Bezüglich der interseptalen Gebilde siehe S. 119 oben.
- „ 139. *Hydnophyllia valliculosa*; sehr nahe steht *Hydnophyllia crebriformis* REUSS (s. S. 138 u. 144).
- „ 151. Fig. 21 Taf IV. stellt die vielleicht selbständige Varietät der *Heterastraea oralis* — *Heterastraea Doetskirchnerana* dar (s. v. GÜMBEL l. c. 666. Nr. 12).
- „ 152. *Cladangia Cocchi*. Auch d'ACHIARDI'S Anschliff l. c. Taf. XIII., 3b spricht für *Cladangia* und nicht *Goniastraea*.

Inhaltsverzeichnis.

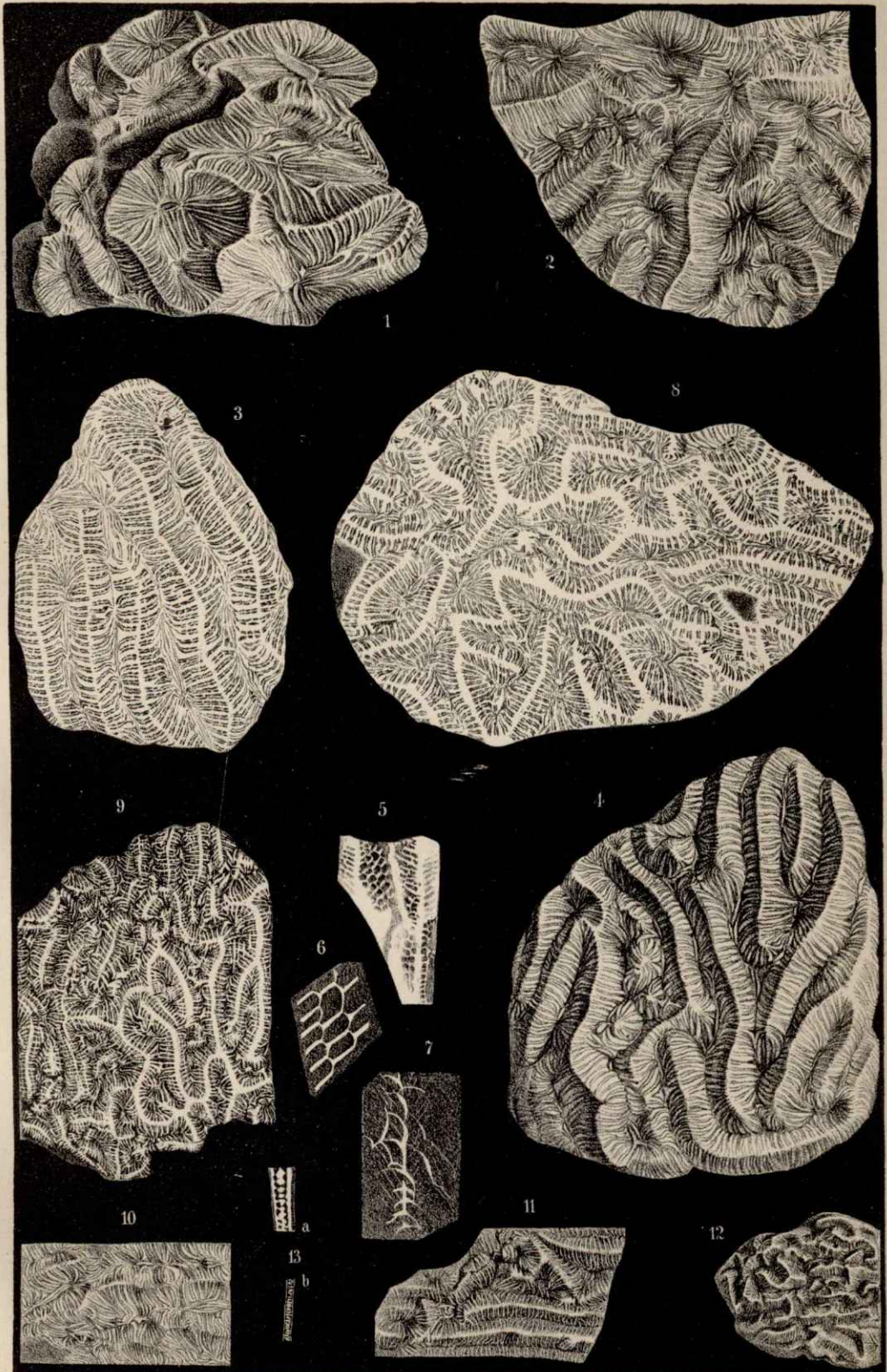
	Seite		Seite
<i>Porites micrantha</i> REUSS	95	<i>Hydnophyllia scalaria</i> CATULLO sp.	134
<i>Litharaea rudis</i> REUSS	95	— <i>maeandrinoides</i> CATULLO sp.	135
<i>Actinacis Rollei</i> REUSS	96	— <i>inaequalis</i> GUEMBEL sp.	136
<i>Astracopora compressa</i> REUSS	96	— <i>curvicollis</i> nov. sp.	136
— <i>cylindrica</i> CATULLO sp.	98	— <i>mirabilis</i> nov. sp.	138
— <i>panicoides</i> nov. sp.	98	— <i>valleculosa</i> GUEMBEL sp.	139
<i>Madrepora astracoides</i> GUEMBEL.	100	— <i>connectens</i> nov. sp.	139
— <i>anglica</i> DUNCAN	103	— <i>Bellardii</i> M.-EDW. & HAIME sp.	140
— <i>Solanderi</i> DEFRANCE	103	<i>Heliastrea Guettardi</i> DEFRANCE sp.	147
<i>Dendrophyllia rugosa</i> GUEMBEL	105	— <i>inaequata</i> GUEMBEL.	147
<i>Lobosammia cariosa</i> MICH. sp.	106	— <i>Bouéana</i> REUSS	147
<i>Desmopsammia subcylindrica</i> PHILL. sp.	108	<i>Cyathomorpha Rochettina</i> MICHELINI sp.	147
— <i>perlonga</i> nov. sp.	108	<i>Heterastrea tenuilamellosa</i> GUEMBEL sp.	150
<i>Siderofungia bella</i> REUSS sp. nov. genus	110	— <i>Michelottina</i> CATULLO sp.	151
<i>Trochoseris berica</i> CATULLO sp.	111	— <i>ovalis</i> GUEMBEL sp.	151
— <i>diffornis</i> REUSS.	115	<i>Stylocenia taurinensis</i> MICHELIN sp.	152
<i>Mycetoseris hypocrateriformis</i> MICHELOTI sp.	115	<i>Phyllangia striata</i> GUEMBEL sp.	152
— <i>patula</i> MICHELOTI sp.	118	<i>Cladangia Cocchi</i> d'ACHIARDI sp.	152
— <i>d'Achiardii</i> REUSS sp.	120	<i>Parasmilia cingulata</i> CATULLO sp.	153
— <i>pseudohydophora</i> nov. sp.	121	<i>Stylophora granulosa</i> GUEMBEL sp.	155
<i>Cyathoseris applanata</i> REUSS	124	— <i>annulata</i> REUSS.	155
<i>Leptophyllia Zitteli</i> nov. sp.	125	— <i>grossecolumnaris</i> GUEMBEL sp.	155
<i>Circophyllia annulata</i> REUSS sp.	127	<i>Trochocyathus aequicostatus</i> SCHAUROTH sp.	155
<i>Calamophyllia pseudoflabellum</i> CATULLO sp.	128	— <i>armatus</i> MICHELOTTI sp.	156
— <i>crenaticosta</i> REUSS sp.	129	— <i>Guembeli</i> nov. spec.	156
<i>Rhabdophyllia tenuis</i> REUSS	130	— <i>laterocristatus</i> M.-EDW. & HAIME	157
<i>Hydnophyllia eocaenica</i> REUSS sp.	130	<i>Paracyathus caryophyllus</i> LAMARCK.	158
— <i>daedalea</i> REUSS sp.	133	<i>Flabellum appendiculatum</i> BRONGNIART	158



C. Krapf n. d. N. lith.

Artist. Anst.v. Th. Fischer. Cassel.

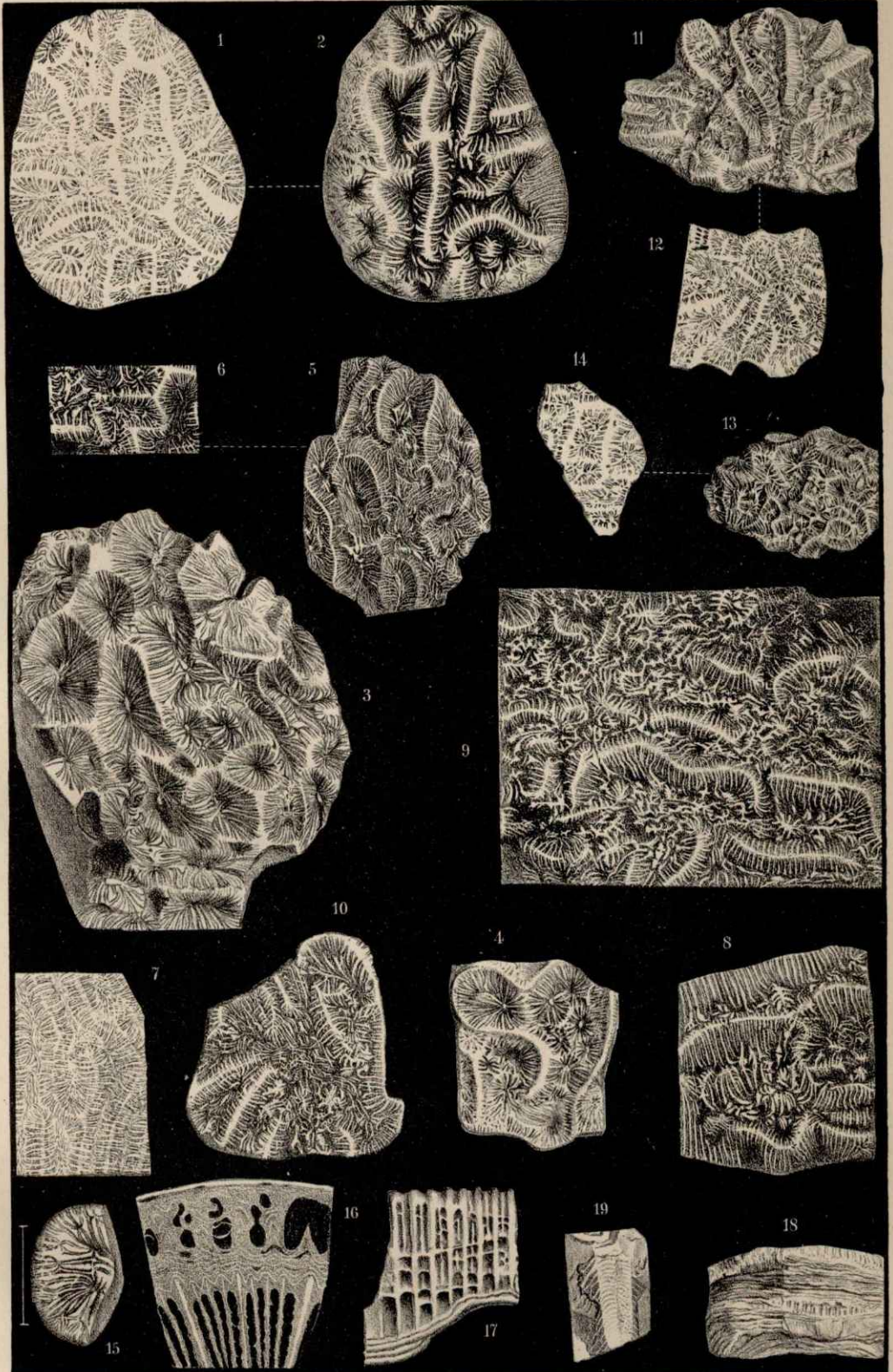
Reis: Korallen der Reiter-Schichten.



v. Krapf n. d. N. lith.

Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

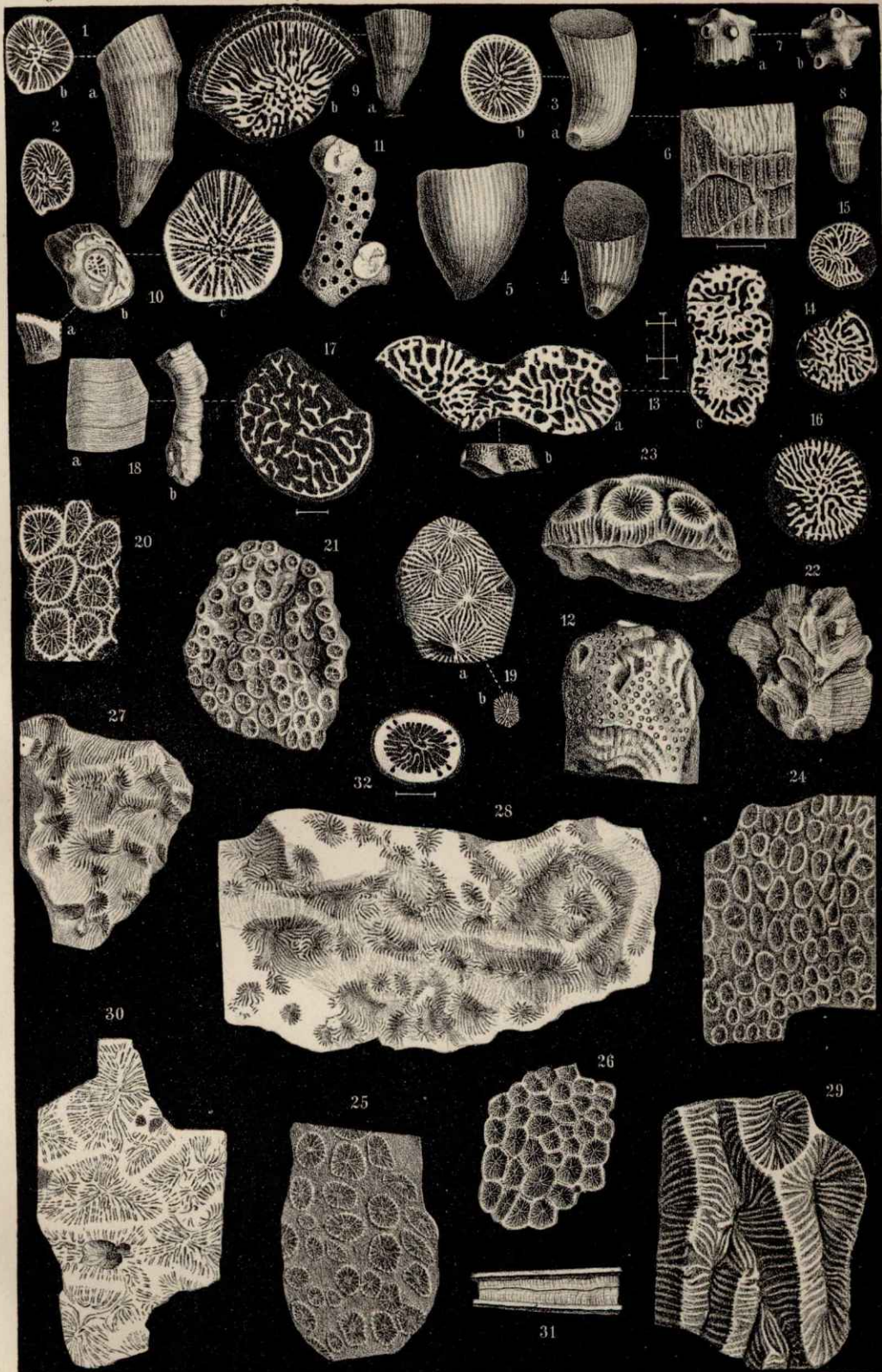
Reis: Korallen der Reiter-Schichten.



C. Krapf n. d. N. lith.

Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

Reis: Korallen der Reiter-Schichten.



C. Krapf n. d. N. lith.

Artst. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

Reis: Korallen der Reiter-Schichten.

Die geologische Stellung der Tertiärschichten von Reit im Winkel.

Von

Dr. C. W. v. Gümbel,

kgl. Ober-Bergdirektor.

In der voranstehenden Abhandlung hat Dr. REIS die Ergebnisse seiner Untersuchungen und Bestimmungen der zahlreichen Korallenreste der Tertiärschichten von Reit im Winkel (Reiter Schichten) nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft und unterstützt von den in neuerer Zeit über ähnliche Vorkommnisse veröffentlichten Arbeiten mitgetheilt. Diese Untersuchungen führen bezüglich des geologischen Alters der Ablagerungen von Reit im Winkel zu Schlüssen, welche mit der aus der Artenbestimmung der Zwei- und Einschaler gewonnenen, bisherigen Annahme*) nicht in vollständiger Uebereinstimmung stehen. Nach letzterer wurden die Reiter Schichten im Alter der Bartonstufe gleich gestellt, während die Korallenfaunula nach der nunmehrigen Feststellung der Arten am nächsten mit jener der oligocänen Ablagerungen von Castel Gomberto, Oberburg, Crosara, Brockenhurst u. s. w. übereinzustimmen scheint.

Da nun der Erhaltungszustand der Korallen namentlich in ihren inneren Strukturverhältnissen bei diesen Material weit besser, als jener der Zwei- und Einschaler ist und daher eine schärfere Artenbestimmung gestattet, als es bei den meist auf der Oberfläche corrodirtten Conchylienresten möglich ist, so liegt es um so näher, die geologische Stellung der Reiter Schichten einer erneuerten Prüfung zu unterziehen, als die in jüngster Zeit gemachten Aufsammlungen von organischen Ueberresten und zahlreiche Aufschlüsse der Lagerungsverhältnisse durch Wegbauten jetzt ein reicheres Material zur Beurtheilung darbieten als früher. Zu diesem Zwecke unternahm ich in Begleitung von Dr. REIS eine wiederholte Begehung des ganzen Ablagerungsgebietes der Reiter Schichten im Kessel von Reit im Winkel und in den zunächst angeschlossenen Gegenden bis zum Innthale bei Kufstein, Haering und Oberaudorf, deren Ergebniss ich hier kurz mitzutheilen beabsichtige.

Nach der früheren Darstellung im I. Bd. meiner geognostischen Beschreibung von Bayern (S. 602) wurden 114 Arten von Ueberresten aus dem Thierreiche der Schichten von Reit im Winkel mit Arten gleichgestellt, welche aus Tertiärablagerungen anderer Gegenden bis dahin bekannt waren und ausserdem (S. 665)

*) Geognost. Beschreibung des bayer. Alpengebirges und seines Vorlandes S. 602.

noch eine beträchtliche Anzahl von Formen namhaft gemacht, welche aus anderen Tertiärlagerstätten noch nicht beschrieben waren, oder solchen doch nur annähernd gleich gestellt werden konnten. Ueberdies bestimmte HEER aus denselben Schichten noch 17 Arten von Pflanzenresten (S. 607). Dieser ungewöhnliche Reichthum an organischen Einschlüssen schien trotz des schlechten Erhaltungszustandes vieler derselben, auf welchen ausdrücklich (S. 665) hingewiesen wurde, bei einer Bestimmung des Alters dieser merkwürdigen Ablagerung eine gewisse Sicherheit zu gewähren, weil etwaige, wegen schlechter Erhaltung unzuverlässige Artenbestimmungen einzelner Formen bei der grossen Anzahl der übrigen, genauer ermittelten Arten keinen entscheidenden Einfluss ausüben zu können schienen. Es trug daher C. MAYER, der beste Kenner der alpinen Tertiärgebilde, welcher hauptsächlich die Conchylien-Einschlüsse der Reiter Schichten zu bestimmen die Güte hatte, kein Bedenken, nach dem Gesamteindruck der Fauna der Schluss zu ziehen, dass die Ablagerungen bei Reit im Winkel dem Alter nach der Stufe des Bartonthons oder des Sandes von Beauchamp, wie jene der Ralligstöcke in der Schweiz und von Palarea bei Nizza, gleichzustellen wären.

Mit dieser Annahme stand allerdings die Folgerung nicht in Uebereinstimmung, welche HEER aus den Pflanzenüberresten dieser Schichten ziehen zu müssen geglaubt hat, indem er nach diesen die Reiter Schichten in Parallele mit der älteren Molasse setzte und sie sogar der oberoligocänen Abtheilung der Tertiärgebilde zuwies.

Gründe gegen die Annahme eines hohen Alters der Reiter Schichten liessen sich überdies in dem Umstande finden, dass einestheils in dem so gut ausgebildeten Becken von Reit im Winkel keine älteren Tertiärablagerungen, wie sie in der Nachbarschaft, z. B. am Kressenberg und bei Neubeuern im Innthal (Pariser Stufe) ausgezeichnet entwickelt sind, vorkommen und dass anderntheils die zunächst angeschlossenen Tertiärbildungen im benachbarten Innthale bei Haering (Haeringer Schichten) ein verschiedenes und zwar jüngeres Alter besitzen sollten, während sie doch petrographisch und stratigraphisch nahe Uebereinstimmung mit Reit im Winkel erkennen lassen. Dazu kommt, dass der Flysch, dem man ein unteroligocänes Alter zutheilt und der räumlich von allen Tertiärschichten, die der alttertiären des Kressenbergs ausgenommen, sich so scharf abgesondert hält, nach der bisherigen Ansicht ein mit den Reiter Schichten gleichaltriges Gebilde, d. h. eine blosse Facies dieser vermeintlich obereocänen Ablagerung sein müsste. Dies Alles stimmt nicht gut zu der Annahme eines obereocänen Alters der Reiter Schichten und drängt zu einer neuen Prüfung der Verhältnisse, unter welchen dieselben vorkommen.

Es liegt nicht in der Absicht, hier eine Revision des erwähnten Artenverzeichnisses vorzunehmen, obwohl durch die ausserordentlich eifrigen Aufsammlungen des verdienstvollen Herrn Bergverwalters MITTERER im benachbarten Haering in neuerer Zeit ein sehr reiches Vergleichsmaterial von meist gut erhaltenen Conchylienresten aus den Haeringer Schichten vorliegt, welches die schärfere Bestimmung der Reiter Versteinerungen wesentlich erleichtern würde. Immerhin aber könnte einer solchen Artenberichtigung bei dem überaus mangelhaften Erhaltungszustande der Versteinerungen von Reit im Winkel eine gewisse tendenziöse Auffassung zum Vorwurfe gemacht werden. Es sei daher nur ganz im Allgemeinen auf die ausserordentliche Aehnlichkeit der Conchylienfaunen der Haeringer und Reiter Schichten hingewiesen und hervorgehoben, dass in den letzteren mehrere

entschieden oligocäne Arten vorkommen, namentlich häufig *Natica crassatina*, ferner unter anderen auch *Cardium tenuisulcatum*, *Cytherea incrassata*, *C. inflata*, *Turritella Desmarestina*, *Pyrgula condita*, *Voluta costata* und unter den 17 Pflanzenresten 6 mit Haeringer Arten übereinstimmende. Ebenso sind nach den sorgfältigen Untersuchungen von Dr. REIS 25—26 Arten von Korallen der Reiter Schichten identisch mit Formen aus der Ablagerung von Haering.

Dagegen könnte das in manchen Lagen ungemein häufige Auftreten von kleinen dicken Nummuliten wieder einiges Bedenken erregen. Dergleichen wegen nicht guter Erhaltung schwierig zu erkennende Formen sind nach den Bestimmungen von Herrn C. SCHWAGER: *Nummulites variolarius* LAMK. und *N. pulchellus* HANDK.

Zunächst wollen wir hier die stratigraphischen und räumlichen Verhältnisse der Reiter Schichten ins Auge fassen.

Das Verbreitungsgebiet, in welchem diese Bildungen im engeren Sinne bei Reit im Winkel bisher gefunden worden sind, beschränkt sich auf die kleine, tiefe, ausgesprochen kesselförmige, mitten in den hohen Triasdolomit- und Kalkalpen versenkte Ausbuchtung, welche nur gegen das Innthal hin eine Ausmündung deutlich erkennen lässt, im Uebrigen aber rings von hochaufragenden, felsigen Bergen eingeschlossen ist. In der Breite misst der länglich runde Kessel ungefähr $2\frac{1}{2}$ km., in der Länge etwa das Doppelte 5 km. und ist gegen 300 m. in die zunächst randlich ihn umgebenden Höhen eingetieft. Die Tertiärschichten, welche einen grossen Theil dieses Beckens ausfüllen, legen sich ringsum an den Rand dieser Einbuchtung in steil aufgerichteten Lagen an und reichen bis ungefähr 100 m. über die durch jüngere Ablagerungen eingeebnete Fläche des Kesselbodens empor. Der Schwarzlofenbach durchschneidet in steilrandiger Thalfurche den tiefsten Theil des Beckens und durchbricht dann in der durch ihren Reichthum an rhätischen Versteinerungen (Kössener Schichten) berühmten gewordenen Klamm bei Kössen, den westlich quer vorliegenden Felsriegel.

Es ist nicht zweifelhaft, dass die Tertiärbauwerke auch den tiefsten Theil der Bucht ausfüllen. Sie sind aber hier theils durch die Ausnagungen des Loferer Bachs wieder zerstört, theils oberflächlich durch erratischen Schotter, diluvialen Lehm, alluvialen Gehänge- und Bachschutt überdeckt und verhüllt, so dass sie nur an einigen wenigen Stellen in dieser Verebnung sichtbar sind, wie z. B. am Forstamtsgebäude und im Einrisse des Heuchnergrabens bei Blindau. Moorige Gründe verrathen, dass noch bis in die neuere Zeit die tiefsten Stellen des Kessels von einer seeartigen Wasseranstauung erfüllt waren.

Ueberall, wo eine Entblössung den unmittelbaren Anschluss der Tertiärablagerungen an die ältere Gesteinsunterlage von Hauptdolomit und Dachsteinkalk zu beobachten gestattet, sind es conglomeratartige Bänke, mit welchen die Tertiärschichten eng an den felsigen Untergrund angeschlossen, gleichsam angeklebt ihren Anfang nehmen. Diese Conglomerate tragen ganz den Charakter an brandenden Ufern ausgeworfener Geröllablagerungen, welche durch eingeschwemmten feinen Sand und infiltrirtes kalkiges Bindemittel verkittet worden sind. Sie umschliessen meist zerriebene oder zertrümmerte, selten gut erhaltene Conchylienschalen, Stöcke von Korallen, Foraminiferen, Fischzähne und einzelne verkohlte Reste von Landpflanzen, welche eingeschwemmt die Nähe des Festlandes verrathen. Die wohl abgerundeten Rollsteine entstammen weit überwiegend den benachbarten dolomitischen und kalkigen Felsmassen. Dazu gesellen sich dann noch ziemlich zahlreiche Gesteinstrümmen, welche sich von in der Nähe wenigstens

nicht anstehend bekannten Felsarten nicht ableiten lassen. Darunter sind namentlich schwarze Kalke vom Aussehen der z. B. an der hohen Salve zwischen Thonschiefer eingebetteten Lagen, dann röthliche Bruchstücke, ähnlich den Gesteinen der Werfener Schiefer oder Conglomerate und besonders zahlreich quarzige Gesteinstrümmel, welche unsere Aufmerksamkeit besonders auf sich ziehen. Die letzteren gehören theils dem gewöhnlichen milchweissen, unreinen Quarze, theils dunkel gefärbtem, meist schwarzem, oft Lydit-ähnlichem Hornstein an; sie sind zwar gleichfalls stark abgerollt, aber doch wegen ihrer grösseren Härte weniger abgerundet und ragen daher auf der durch Verwitterung abgenagten Oberfläche der Felsmassen als zackige Spitzen und kantige Körner hervor, wodurch das Gestein ein rauhes Aussehen erhält. Solche Conglomerate, die in meist dünnen Bänken geschichtet sind, bestehen in den höher an den Berggehängen auftretenden Lagen vorherrschend aus kleineren Geröllstücken, während in den tiefer gegen die Verebnung abgesetzten Bänken grössere Rollstücke vorzuherrschen pflegen, wie sich dies z. B. am Leitenätz und bei dem Mühlgaterer O. von Endfelden beobachten lässt.

Durch Ueberhandnahme der sandigen Beimengungen gehen die Conglomerate nach und nach in einen erst noch Geröll-reichen, dann in einen Geröll-armen und endlich in einen einförmigen, grauen, ziemlich feinkörnigen Sandstein mit kalkigem Bindemittel über. Diese Sandsteine sind selten dickbankig geschichtet und zu Bausteinen brauchbar, meist vielmehr dünn geschichtet und als Sandsteinschiefer ausgebildet. Sie enthalten weniger häufig thierische Ueberreste, desto reichlicher aber verkohlte Pflanzentheile, meist in stark zerfetzten Stücken, stellenweise jedoch auch gut erhaltene Blätter und von Bohrwürmern durchnagte Treibholzstücke, welche sich in einzelnen Lagen selbst zu schwachen, unreinen Pechkohlenflötchen angehäuft finden. In mehreren dieser Sandsteinschichten kommen zugleich mit den Pflanzenresten auch Korallenstöcke vor und es wurde sicher ermittelt, dass die Pflanzenreste-führenden Sandsteine und Korallen-reichen Lagen nicht, wie früher vermuthet wurde, verschiedenen geologischen Horizonten angehören, sondern einer einzigen Tertiärstufe zuzuweisen sind.

Die Sandsteine brausen mit Säuren behandelt lebhaft und hinterlassen in dem noch zusammenhängenden Rückstande ein Haufwerk von ziemlich scharfkantigen Quarzkörnchen und Thonflecken, untermengt mit verhältnissmässig wenigen Blättchen weissen und grünlichen Glimmers und sehr zahlreichen kleinen, kohligen Bröckchen, welche dem Gestein die graue Färbung ertheilen. Dazu kommen ferner*) Nadelchen von Zirkon, Turmalin, Rutil, Staurolith und von einem Picotit-ähnlichen Mineral, ferner Bruchstücke von Granat, Hornblende, Körnchen von Glaukonit und Schwefelkies, z. Th. in Form von *Foraminiferen*.

Manche der schiefrigen Sandsteinlagen sind sehr reich an kalkig-mergeligen Beimengungen. Durch Ueberhandnahme derselben bilden sich erst ein sandiger Mergel und weiter dann mehr oder weniger reine graue Mergel und mergelige Thone von durchweg grauer Färbung heraus. Diese reineren Mergel, welche z. Th. als Rohmaterial für Darstellung von Cement verwendet werden können, sind meist hart und zerfallen im Wasser selten in eine lehmige Masse, sondern nur in bröckliche Stücke. Die nicht zahlreichen Conchylienreste, welche sie beherbergen, besitzen eine mürbe Schale, die sich bei dem Versuche, sie aus dem

*) Nach den Beobachtungen von Dr THÜRACH.

Gestein herauszuschlagen, in den meisten Fällen spaltet und nur ausnahmsweise so gut erhalten bleibt, dass sich die Oberflächenverzierung erkennen lässt. Auch die schichtweise reichlich eingeschlossenen *Foraminiferen* sind brüchig und wegen der Härte des Mergels schwierig in bestimmbar Exemplaren zu gewinnen. Es ist bemerkenswerth, dass die in den conglomeratartig-sandigen Lagen oft gehäuft vorkommenden *Nummuliten* in den Mergeln vermisst werden. Eigentliche Kalkschichten fehlen in dem Becken von Reit im Winkel, sowie auch alle Gesteine, wie sie in der Kressenberger Ablagerung und im Flysch aufzutreten pflegen.

Was die Lagerung und Verbreitung der Reiter Schichten anbelangt, soweit sie sich an den Rändern der Bucht und in einigen Bacheinrissen verfolgen lassen, so begegnen wir, um zunächst bei dem Dorfe Reit im Winkel selbst zu beginnen, einer vorherrschend conglomeratartigen und sandigen Lage voll von Korallen und Conchylienresten im sog. Hausgraben, dessen Steilrand oben am Wasserfall aus breccienartig zerstückeltem Hauptdolomit besteht. An demselben lagern dann die Tertiärschichten wie angeklebt. Etwas östlich von diesem Graben reichen die Conglomerate mit wohl abgerundeten, nussgrossen Geschieben hauptsächlich von Hauptdolomit bis zum Fusse des Steilgehanges und sind in Wechsellagerung mit Sandstein und Mergel in den wilden Gräben, welche von dem Bergrücken der Eckkapelle und des Walen sich herabziehen, unter dem meist mächtigen Gehängeschutt vielfach entblösst. Einer dieser schwierig zu begehenden Gräben, welche westlich vom Lederer Lehen tief einschneidet, zeichnet sich durch den Reichthum an Versteinerungen besonders aus. Die Schichten fallen hier durchschnittlich in St. 1—2 mit 35—40° südlich ein. Einen besonders guten, leicht zugänglichen Aufschluss finden wir weiter bei dem Pötsch- und Schwab-Lehen.

Im Hofe zwischen beiden Lehen streichen kalkige Conglomeratbänke zu Tag, welche mit 40° nach St. 2 in SO. einfallen. Oberhalb der Gehöfte bis hoch am Berggehänge hinauf stehen in und neben dem Wege graue, dünn-schichtige Mergel mit einzelnen Geröllbänkchen voll von Korallenstöcken und mit nur vereinzelt Conchylienresten in sehr beträchtlicher Mächtigkeit an. Viele dieser Mergelschichten enthalten zahlreiche Fischreste, namentlich Schuppen und zugleich *Foraminiferen*. Diese sind hier, wie auch in den Mergelschichten von Endfelden, gegen Erwarten spärlich und nur in kleinen Formen von *Globigerinen*, *Triloculinen* und *Rotalien* vorhanden. Doch lässt sich soviel erkennen, dass sie mit den Formen von Haering übereinstimmen. Auch in dem neben dem Wege hinziehenden tiefen Graben gehen diese Schichten zu Tag aus. Sie fallen conform mit den erwähnten Conglomeratbänken unter vielfachen Biegungen südlich ein. Zu höchst an dem Berghang kommen grobe Conglomeratbänke mit vielen kleinen Nummuliten, Korallen und Conchylienresten unter dem Mergel zum Vorschein. Die östliche Fortsetzung dieser Ablagerungen von Pötsch- und Schwablehen lassen sich gegen das Jederer-Anwesen verfolgen und senken sich hier dann über die sog. Leitenätz gegen die Endfeldenmühle im Weisslofenthale, wo ein aus sehr grossen Gesteinsbruchstücken bestehendes Conglomerat in einem Steinbruche abgeschlossen ist.

Auch im Dorfe Endfelden und in dem von hier gegen Jederer empor ziehenden Hohlwege sind in grosser Mächtigkeit graue, gelblich verwitternde Mergelschiefer entblösst. Ihre Schichten fallen in St. 1 mit 40° südlich ein. Unter denselben heben sich erst ziemlich feinbrockige Conglomerate, dann solche mit grossen Rollstücken an der Basis der Ablagerung hervor. An dem Zusammenflusse der Weiss- und

Schwarzlofer schliesst die Tertiärablagerung ab, ohne in einer der beiden tiefen Thalseinschnitte südlich weiter vorzudringen.

Auf der südlichen Thalseite zwischen Endfeldermühle und Lizzagl lagern sich über den hier die tiefere Unterlage bildenden Plattenkalk wieder die gleichen groben Tertiärconglomerate mit *Nummuliten* und *Korallen* neben feinen kalkigen Sandsteinen, welche Conchylien umschliessen, wie am Nordrande an. Hier sehen wir die Schichten schon etwas gewendet, indem sie SW. einfallen. Von dieser Stelle an westwärts bis gegen den Steinbach hin bildet Triaskalk und Dolomit den Rand der Bucht und es zeigt sich, dass hier mächtige erratische Geröllablagerungen und oberhalb des Steinbacher-Anwesens brauner Lehm die Tertiärgebilde vollständig verhüllen, welche erst wieder in Form dünnbankiger Conglomerate an der Menkenbauer-Brücke und weiterhin am Heichnerlehen oder Wasenmeister zu Tage treten. Sie sind hier auf den weithin entblösten Schichtflächen karrenfeldartig ausgegagt und neigen sich unter 35° in St. 10 nach NW. entgegengesetzt dem Schichteneinfallen am Nordrande des Beckens. Die grosse breite Fläche, auf welcher hier im südlichen Abschnitte der Bucht Blindau liegt, ist von jüngeren Ablagerungen ausgefüllt und eingebnet. Nur an einer starken Krümmung des Heichnerbachs nahe seiner Einmündung in die Schwarzlofen ragen wieder mächtige Sandsteinbänke aus der Wiesenfläche auf, welche sich durch ihren Reichthum an gut erhaltenen Blättern*) auszeichnen. Diese Schichten neigen sich mit 25° in St. 9 $\frac{1}{2}$ nach NW. Gleich daneben erheben sich die Plattenkalke in hohen Felswänden und bilden den Anfang der schon erwähnten Schwarzlofer Klamm, durch welche der Bach sich eine tiefe Rinne ausgegraben hat.

Kehren wir nun zum Nordrande des Beckens zurück, so lässt sich westwärts von dem Hausbachgraben im Dorf Reit, welchen wir zum Ausgangspunkt unserer Schilderung der räumlichen Verbreitung der Tertiärschichten genommen haben, die Fortsetzung der Conglomeratbildung gegen Schindelkaster und Klafp gut verfolgen. Es sind auf diesem westlichen Zuge mehrere ergiebige Fundstellen von Versteinerungen bekannt. Noch weiter westlich dagegen breitet sich wieder mächtiger junger Schutt aus und erst in dem tiefen Birnbach- oder Lederer Graben ist unter dem z. Th. haushohen diluvialen Geröll und Schutt oft auf ansehnliche Strecken hin das Tertiärgebirge entblösst. Gleich unterhalb des sog. Bachers streichen graue Sandsteinschiefer mit reichlichen Blättereinschlüssen in St. 12 mit 32° südlich einfallend zu Tag aus. In den kalkigen, kleinbröcklichen Conglomeratzwischenlagen kommen hier zugleich mit den Pflanzenresten auch zahlreiche Korallen vor und weiter thalabwärts umschliessen ähnliche Sandsteinbänke ein schwaches Pechkohlenflötzchen. Hier lehnt sich dann die Tertiärbildung an die hochaufragende Dachsteinkalkrippe an, welche von Kössen herstreicht und im Zusammenhange mit dem Felsrücken der Schwarzlofenklamm den die engere Reiter Bucht quer abschliessenden Damm zu bilden beginnt.

Ehe wir die weitere Ausbreitung dieser Tertiärbildung gegen Westen in der zum Innthale ziehenden tiefen Einbuchtung verfolgen, wollen wir erst noch einen Blick auf die Lagerungsweise dieser Schichten im engeren Becken von Reit im Winkel werfen. Aus den Beobachtungen über das Einfallen der Sedimente rings an den Beckenrändern geht unzweideutig hervor, dass die Schichten im Allgemeinen sich gegen das Innere des Kessels zu neigen, als ob ein centraler Einbruch stattgefunden

*) Vergl. Geogn. Beschr. v. Bayern. I. S. 607.

hätte. Es ist jedoch nicht zweifelhaft, dass auch die Tertiärgebilde an den allgemeinen Bewegungen theilgenommen haben, welchen das Alpengebirge der Hauptsache nach seine gegenwärtige Gestaltung verdankt. Daraus aber, dass trotz dieser Bewegung die ursprüngliche buchten- oder kesselförmige Form dieser Tertiärablagerungen nicht ganz zerstört worden ist, scheint gefolgert werden zu dürfen, dass die letzten postoligocänen Dislokationen in den Alpen innerhalb des Hochgebirges als eine Verschiebung der grossen Massen im Ganzen und nicht mehr als eine Zusammenfaltung einzelner Glieder sich äusserte und dass nur das vorliegende jüngere Molassegebirge seitlich zusammengepresst wurde. Mit dieser Annahme stimmt die Thatsache überein, dass die Reiter Schichten in Folge der Auswaschung weicherer Lagen gegen die Mitte hin durch die hier fliessenden Gewässer zwar rings von den Rändern des Kessels weg gegen das Centrum zu zusammengebrochen und stark gesenkt, aber nicht gefaltet sind und überhaupt keine Zeichen einer Zusammenpressung und beträchtlicher Zertrümmerung an sich tragen.

Wir wenden uns nun der Frage einer weiteren Verbreitung der mit den Reiter Schichten unzweideutig identischen Ablagerungen jenseits, d. h. westwärts von der Querbarre des engeren Kessels zwischen Schwarzloferer Klamm und Exenberg bei Kössen zu. Hierbei müssen wir zunächst auf ein Verhältniss aufmerksam machen, welchem wir auch bereits im engeren Verbreitungsgebiete der Reiter Schichten begegnet sind. Es kommen nämlich in der Nachbarschaft der Reiter Schichten petrographisch ziemlich ähnliche Ablagerungen, Conglomerate und Breccien, jedoch ohne Nummuliteneinschlüsse und graue, sandige, harte Mergelschiefer mit Pflanzenresten vor, welche an der dicken, querfaserigen Schale leicht kenntliche *Inoceramen*-Reste enthalten. Diese Schichten gehören entschieden der cretacischen Reihe an und dürfen mit den Reiter Schichten nicht verwechselt werden. Ich fand solche Gebilde z. B. bei Birnbach hoch oben am Steig zwischen Asberg und Hutzenalp und glaube die gleiche Ablagerung auch in den Mergeln erkannt zu haben, welche bei Kössen am Jodhäusl die Bucht zwischen Rindberg und Rudelsburg ausfüllen. Es sei ausdrücklich bemerkt, dass derartige Schichten nicht als eine Fortsetzung der Reiter Tertiärbildung angesprochen worden sind.

Deuten uns nun schon die allerdings nur schwachen Reste von geeignet gelagerten Conglomeratbänken zunächst östlich von Kössen, welche aus der hier weit verbreiteten Diluvialdecke hervorschauen, und bestimmter noch die ziemlich kleinbröcklichen Conglomeratbänke, welche am unteren Ausgange der Schwarzloferer Klamm über den rhätischen Mergeln sich anlegen und im Wechsel mit grauen, Pflanzenreste-führenden Mergeln in St. 6 mit 32^o westlich einfallen, eine weitere westliche Fortsetzung der Reiter Schichten im engeren Sinne an, so muss hierüber jeder Zweifel schwinden, wenn wir noch weiter westlich uns dem Niederhauser Thal am Unterberg zuwenden. Während auf den Terrassen rings um den weiten Kessel von Kössen diluviale Nagelfluh und erratischer Schutt die tieferen Gesteinslagen ausfüllen, überdecken und verhüllen, haben an den Rändern die tief einschneidenden Bäche mehrfach die ältere Unterlage entblösst und der Beobachtung wieder zugänglich gemacht.

Wenn wir von der grossen Verebnung bei Leitwang an der Franzenmühle des Unterbergs das Bachrinnsal betreten, so werden wir überrascht durch die hier in mächtigen Schichten anstehenden Conglomerate, Sandsteine und Mergel, welche nicht bloss petrographisch aufs genaueste mit den Schichten etwa bei Pötzsch oder im Birnbachgraben des Reiter Kessels übereinstimmen, sondern, wie uns ein weiteres

Vordringen an den zahlreichen versteinungsreichen Gesteinsstücken lehrt, ganz dieselben Versteinerungen in reicher Fülle umschliessen, wie sie bei Reit sich finden. Sind auch hier die Conchylienschalen selten gut erhalten, so kommen doch so zahlreiche, absolut identische Korallenarten und dieselben *Nummuliten* in dem gleichen Gestein vor, dass dadurch der Beweis einer westlichen Fortsetzung der Reiter Tertiärablagerung in der zum Innthal führenden tiefen Einbuchtung vollständig erbracht ist. Die Schichten am Unterberg fallen vorherrschend in St. 12 mit 32° nördlich ein.

Breiten sich nun auch die schon erwähnten Diluvialgebilde von Leitwang über die Fläche von Gastein und Buchau bis zum Walchsee und noch weiter aus, so stösst man doch auch hier auf allerdings sehr beschränkte Entblössungen der Reiter Tertiärgebilde, z. B. im Kehlthale bei Schwendt und im Habersauerthale beim Aigner. Die ausgedehnte Hochebene am Walchsee, auf welcher sich die Gewässer des Inns und der Achen scheiden, lässt unter der mächtigen Schuttdecke anstehendes Tertiärgebirge nicht zu Tage treten, obwohl solches zweifellos den Untergrund ausmacht und selbst in dem tiefeingeschnittenen Durchholzen- und Ienbachthale sind nur an ganz vereinzelt Stellen wie z. B. bei Primau auf kurze Strecken Tertiärschichten entblösst. Grossartige diluviale, vorherrschend erratische Gebilde reichen hier hoch an die Berggehänge empor und bei Durchholzen steht auf beträchtlicher Höhe über der Thalsohle ein grobes Conglomerat mit hohlen Geschieben und Anwachsstreifung in mächtigen horizontalen Bänken an, aus denen man Mühlsteine herzustellen versucht hat. Diese diluviale Nagelfluh liegt auf einem sandigen Mergel mit Pflanzenresten auf, welcher gleichfalls dem Diluvium angehört. Erst an der Ienbachbrücke bei Sebi streichen wieder ältere Schichten in der Bachsohle zu Tage aus und setzen an den Gehängen fort. Es sind sehr eigenthümliche graue, grünlich und gelblich gefärbte, dünnschiefrige Mergel mit Zwischenlagen von sandigem Schiefer, voll von zersetzten Pflanzentheilen und Algenähnlichen Zeichnungen, in St. 12 mit 20° südlich einfallend, welche sich gegen Sebi hin mit einer kalkigen Dolomitbreccie verbinden. Nach der Mittheilung des Herrn Cementfabrikbesizers BUCHAUER finden sich in dieser Breccie *Inoceramen* vom Typus des *I. Brongniarti*. Es wird dadurch wahrscheinlich, dass diese Mergel gleichfalls cretaceischen Alters sind, wie denn überhaupt an dieser Ausbuchtung des Innthales bei Wagrain und Sebi ein merkwürdiges Zusammenstossen der verschiedenartigsten Schichtenbildungen der Alpen, worüber Herr BUCHAUER*) berichtet hat, stattfindet.

Wir betreten nun vollends den Innthalrand und stossen, indem wir uns auf der Ostseite des Thals am Fusse des Bergabhanges südlich wenden, jenseits der auf einem Felsvorsprung von Dachsteinkalk aufragenden St. Nikolaus-Kapelle bei Ebbs an einer vorspringenden Bergwand an und im sog. Ebbser-Bach auf eine gut entblösste Schichtenreihe von feinbrockigen Conglomeraten, voll von kleinen *Nummuliten*, von mergeligen Sandsteinen und sandigen Mergeln, in St. 12 mit 55° südlich einfallend, welche nicht bloss der Gesteinsbeschaffenheit nach, sondern auch nach den ziemlich zahlreichen Versteinerungen — Korallen und Conchylien — genau mit den Reiter Schichten übereinstimmen. Denselben Bildungen begegnen wir auch am Berggehänge bei Wagrain. Thalaufwärts dagegen ist auf

*) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien 1887. S. 63 u. ff.

dieser Seite bis zu dem bekannten Aufschluss am Stadtberg bei Kufstein eine Entblössung des Tertiärs nicht gesehen worden.

Thalabwärts tritt uns der fast inselartige hohe Vorsprung des Kirchbergs bei Niederndorf entgegen. Er besteht aus einzelnen Conglomeratbänken und vorherrschend aus mächtig entwickelten, gelblich grauen, körnigen, z. Th. sandigen Kalken, welche fast ausschliesslich eine *Gryphaea* der Gruppe der *G. columba* in grosser Menge umschliessen. Diese *Gryphaea* wurde bis jetzt als zu *G. Brongniarti* gehörig angesehen und darnach der ganze Schichtencomplex für tertiär angesprochen. Meine neueren Untersuchungen haben mich in dieser Annahme wankend gemacht. Zunächst ist es das den Reiter Schichten völlig fremde Auftreten der mächtigen Kalke, welches das erste Bedenken wachruft. Dazu kommt der Reichthum an einer Form der *Gryphaea*, welche sich im ganzen Bereich der Reiter Schichten nicht wieder findet. Sie wurde zwar auch im Mühlthale bei Oberaudorf angetroffen, aber wie sich ganz sicher ergab, nur in eingeschwemmten Rollstücken, welche in dem anstehenden Tertiärconglomerate eingebacken sind. Sehr bemerkenswerth ist die Zusammensetzung des feinkörnigen Rückstandes, welchen man erhält, nachdem der Kalk durch Säuren entfernt worden ist. Es fand sich darin nach den Untersuchungen von Dr. THÜRACH neben den fast in allen Schichtgesteinen vorkommenden Körnchen von Zirkon, Rutil, Granat, Hornblende, Staurolith, Turmalin, Picotit und Magneteisen noch sehr bestimmt nachweisbar der sonst seltene Glaukophan in Körnchen und Säulchen. Dagegen fehlt der Glaukonit. Dadurch unterscheidet sich dieser Kalk wesentlich von den Reiter Schichten. Ferner fehlen den Niederndorfer Schichten alle die charakteristischen Versteinerungen von Reit im Winkel, insbesondere alle Korallen. Nach sorgfältiger Untersuchung konnten auch keine *Nummuliten* aufgefunden werden. Die früher für *Nummuliten* gehaltenen Scheibchen, welche in einem sandigen Mergel am nördlichen Fuss des Niederndorfer Bergs, da wo die Strasse anzusteigen beginnt, aufgefunden worden sind, haben sich als *Orbitulinen* erwiesen.

Ich bin deshalb und weil, wie bereits erwähnt wurde, Rollstücke des Niederndorfer Kalks als Geschiebe im tertiären Conglomerat in der Mühlau beobachtet worden sind, jetzt der Ansicht, dass diese Schichten des Niederndorfer Bergs als cretacische zu betrachten seien; jedenfalls dürfen sie nicht als eine Fortsetzung der Tertiärlagerung von Reit im Winkel aufgefasst werden.

Einer solchen unzweideutigen Fortsetzung begegnen wir erst wieder auf der entgegengesetzten westlichen Innthalseite, wo sie sich, an den querstreichenden Berggrücken des Dachsteinkalks am Auerberg angelehnt, südwestlich durch das Mühlthal und am Fusse der Berggehänge bis über die Otto-Kapelle hinaus nachweisen lässt.

Gleich in den Hügeln, welche am Südfusse des Dachsteinrückens bei dem Weber an die Wand sich anlegen, stehen Conglomeratbänke mit kalkigen Zwischenschichten von Sandsteinschiefer, welche in St. 3 mit 30° NO. einfallen, ziemlich mächtig an. Die ersteren sind erfüllt mit kleinen *Nummuliten* und einzelnen Stücken von Korallenarten der Reiter Schichten, während die Sandsteine kohlige Pflanzenreste beherbergen. Diese Gebilde reichen durch die ganze seitliche Einbuchtung bis tief in das Mühlthal, wo die Conglomerate die schon erwähnten Rollstücke von Kalksteinen mit der *Gryphaea* des Niederndorfer Bergs in grosser Menge einschliessen. Zum Beweise der Identität dieser Kalkrollsteine mit dem Gestein des Niederndorfer Bergs dient der Nachweis von Glaukophan in dem

Rückstände dieser Rollstücke nach Entfernung des Kalks durch Säuren. Die gleichen Conglomerate streichen dann in SO. Richtung vom Mühlthale bis zum Innthalrande und bilden hier die grossen Felsen bei Kölln. In sehr schöner Entblössung sehen wir dieselben Schichten wieder an der Strasse nach Kufstein, wo sie sich in St. 9 mit 30° NW. einfallend von der Otto-Kapelle an weit südwärts bis gegen Kufstein verfolgen lassen.

Man kann zwar südlich von Kufstein die weitere Ausbreitung dieser Tertiärbildungen im Innthale nicht in ununterbrochenen Aufschlüssen nachweisen, so wenig, wie dies selbst in dem engsten Kessel von Reit im Winkel der Fall ist; aber es weisen doch da oder dort erhalten gebliebene und unter der Decke jüngerer Schuttlager zum Vorschein kommende Schichten auf eine ausgedehnte Fortsetzung nach Süden hin, bis in der breiten, kesselförmigen Thalerweiterung von Haering und am Angerberg die durch eine Einlagerung von vortrefflicher Pechkohle ausgezeichnete Tertiärablagerung, welche unter der Bezeichnung „Haeringer Schichten“ längst bekannt ist, auf beiden Seiten des Innthals sich anlegt. Diese durch das Vorkommen von mächtigen, zur Herstellung des sog. Kufsteiner Portland-Cementes benützten Mergellagen neben dem Pechkohlenflötze nicht weniger als durch den Reichthum an grossentheils vortrefflich erhaltenen pflanzlichen und thierischen Ueberresten berühmte Bildung wurde bis jetzt als einem völlig isolirten von anderen Tertiärablagerungen getrennten Becken angehörig angesprochen und im Alter der unteroligocänen Stufe zugetheilt. [Man nahm dabei an, dass die Haeringer Schichten einer innerhalb der hier ins Innere der Kalkalpen tief hinein reichenden Bucht abgesetzten Facies des am Gebirgsrande auftretenden Flysches entsprechen würde. In der That macht auch das Vorkommen eines mächtigen Pechkohlenflötzes und der ausgedehnten Mergel voll von gut erhaltenen Conchylienresten den Eindruck, als ob wir es mit einer ganz eigenartigen Bildung zu thun hätten, welche ausser aller Verbindung mit den Tertiärabsätzen der Nachbarschaft, namentlich auch mit jenen von Reit im Winkel stände. Eine nähere Untersuchung aber, welche sich insbesondere nicht bloss auf die im Bergbau und in den grossen Cementbrüchen aufgeschlossenen Gesteine beschränkt, sondern auch auf die damit in Verbindung stehenden, sonst zu Tag tretenden und in verschiedenen Wasserriessen entblössten Gesteinslagen der Haeringer Schichten sich ausdehnt und solche in Vergleich zieht, lehrt uns in einzelnen Zwischenschichten eine überraschende petrographische Aehnlichkeit mit Gliedern der bisher erwähnten benachbarten Tertiärgebilde kennen. Namentlich sind es gewisse, bei Haering allerdings nur spärlich aufgeschlossene, kalkige Conglomerate mit den gleichen, schwarzen Hornstein- und Quarzfragmenten, Korallenbruchstücken und kleinen *Nummuliten*, wie in den Conglomeratbänken von Reit im Winkel, welche die Gleichheit der Schichtenbildung verrathen. Auch die Mergel von Haering tragen in den oberflächlich zersetzten Massen das Gepräge der bei Reit im Winkel auftretenden Gesteine (Pötzschlehen, Endfelden) an sich. Ebenso ist die Art des Einschlusses von *Foraminiferen* die nämliche. Dass bei Reit im Winkel keine so gut erhaltene Conchylienreste gefunden werden, rührt nur von dem Umstande her, dass hier ausschliesslich an der Oberfläche liegende, meist abgewitterte Gesteinsstücke zur Aufsammlung dienen, während bei Haering der ausgedehnte Bergbau und die grossartigen Brüche im Cementmergel die beste Gelegenheit zum Sammeln der organischen Einschlüsse aus unverwittertem Material bieten.

Auch die Pechkohlenfötzeinlagerung von Haering hat, wie wir gesehen haben, eine unverkennbare Analogie in den an Pflanzenresten reichen Schichten bei Reit im Winkel. Wenn man alle diese Verhältnisse ins Auge fasst, so erscheint die Annahme wohl als gerechtfertigt, dass die tertiären Ablagerungen im Innthale von Haering, Kufstein, St. Nikolaus, Kiefersfelden und Oberaudorf ein ursprünglich zusammenhängendes und mit den Schichten vom Untersberg und dem Becken von Reit im Winkel in Verbindung stehendes gleichalteriges Ganzes ausmachen.

Sehen wir uns in anderen Theilen der benachbarten Nordalpen nach analogen Tertiärablagerungen um, so bietet uns, abgesehen von einem sehr mangelhaft bekannt gewordenen Vorkommen im Gschwend bei Marquartstein, nur noch der Fuss des Untersberges, die Umgegend von Reichenhall und von Hallthurm Schichtenbildungen, welche mit jenen in Reit im Winkel in Vergleich gezogen werden könnten und auch bereits gezogen worden sind. Erneuerte Untersuchungen haben auch hier diese Verwandtschaftsverhältnisse sowohl bezüglich der Gesteinsbeschaffenheit, als auch der Lagerung und der Korallenfauna vollkommen bestätigt. Es ist nach den gebotenen Aufschlüssen mehr als wahrscheinlich, dass am Untersberg an den meisten Stellen die älteren eigentlichen Kressenberger Eocän- (ältere *Nummuliten*-) Schichten fehlen und die Tertiärschichten über dem alten Grundgebirge gleich mit theils kalkigen, theils mergeligen und sandigen Gesteinslagen beginnen, welche nur Arten von kleinen *Nummuliten* und einige mit Reiter Species übereinstimmende Korallen beherbergen. (Vergl. Geogn. Beschreib. v. Bayern, Bd. I, S. 651).

Die hauptsächlichsten Fundstellen am Untersberg sind jene in der Nähe von Hallthurm, wo namentlich breccienartige Bänke voll von Korallenstücken und kleinen *Nummuliten* dem Conglomerat von Reit im Winkel zum Verwechseln ähnlich aussehen, dann im Nierenthale, wo sandig kalkige Schichten sich den jüngsten cretacischen *Belemniten*-Mergeln anschliessen, ferner kalkiges Gestein zwischen Hallthurm und Nagelfels, kalkig-sandige Schiefer bei Schloss Plain und, ausgezeichnet durch zahlreiche Pflanzen- und Thierüberreste, die Cementbrüche im Elendgraben bei Marzol, wo Gestein und Versteinerungen vollständig mit den Schichten von Reit im Winkel übereinstimmen. Es muss auch hier darauf hingewiesen werden, dass diese Tertiärgebilde am Fuss des Untersbergs in keiner direkten Verbindung mit den in den Vorbergen von Reichenhall (Högelberg) so mächtig entwickelten Flyschschichten stehen, so sehr sie denselben räumlich nahe gerückt sind.

Diese stete Absonderung des Flysches von den Reiter Schichten, wie nachbarlich sie auch immer neben einander abgelagert sein mögen, verleiht der Annahme, dass beide Gebilde gleichzeitig, aber unter verschiedenen Bedingungen abgesetzt, d. h. blosse Faciesablagerungen seien, keinen hohen Grad von Glaubwürdigkeit. Es verdient dieses Verhältniss eine nähere Inbetrachtung.

Es ist hier nicht die Absicht, die schwierige Flyschfrage in ihrem ganzen Umfange aufzurollen. Nur so viel soll gesagt werden, dass nach den anderweitig gemachten neueren Beobachtungen es recht zweifelhaft erscheint, ob der Flysch, wie er auf dem Zuge zwischen Salzburg und dem Bodensee am Nordrande der Kalkalpen in normaler Beschaffenheit auftritt, als ein einheitlicher Schichtencomplex ungetheilt der Unteroligocän- (ligurischen) Stufe dürfe zugewiesen werden.

Nicht das Vorkommen von *Inoceramen*-Reste, welche nunmehr in zahlreichen Stellen in Flysch-ähnlichem Schiefer und innerhalb der Flyschzone aufgefunden worden sind, ist es, welches solches Bedenken zunächst wach ruft. Kennt man doch schon seit längerer Zeit Rippen von Juraptychenschichten, von Galtgrünsand und Neocomlagen, welche mitten im typischen Flysch eingefaltet vorkommen, ohne dass diese abnorme Lagerungsverhältnisse auf die Frage über das Alter des Flysch's im Allgemeinen einen entscheidenden Einfluss auszuüben berechtigt erscheinen. In analoger Weise können *Inoceramen* führende cretacische Lagen im Flysch eingefaltet gedacht werden. Aber die Stellung des typischen Flyschs innerhalb der Reihe der Tertiärschichten ist an sich eine nicht völlig klare. Man hat denselben bekanntlich nicht bloss den verschiedenalterigen Stufen der Eocänreihe und dem Unteroligocän zuzuteilen versucht, sondern ihn selbst für Stellvertreter der Neocomstufe und der verschiedenen cretacischen Abtheilungen erklärt. Von letzterer Zuweisung kann nun wenigstens bei unserem nordalpinen Flysch nicht die Rede sein. Denn es fehlt hier der Raum, den er einnehmen müsste, wenn er ein jung-cretacisches oder selbst auch eine alteocänes Gebilde wäre. Mehrfache unzweideutige Gebirgsaufschlüsse bei Mattsee, am Kressenberg, am Grünten zeigen nämlich ganz übereinstimmend, dass ohne Zwischenbildung die Kressenberger Nummulitenschichten (vom Alter des Pariser Grobkalks) unmittelbar auf den *Belemnitellen*-Mergel der obersten Kreidestufe oder im Algäu auf dem Seewenmergel, welcher jene cretacische Abtheilung vertritt, folgen. Zwischen diesen *Belemnitellen*- und den Kressenberger Nummulitenschichten ist absolut kein Platz, um hier den oft sehr mächtigen Flysch unterzubringen. Unser Flysch kann also weder in die obercretacischen, noch untereocänen Stufen eingerechnet werden.

Anders verhält es sich mit seiner Lagerungsbeziehung zu den Kressenberger Nummulitenschichten. Wo immer beide Gebilde in unseren Alpen in der gleichen Gegend auftreten, schliessen sie sich unmittelbar an einander an und es ist keine Stelle bekannt, wo zwischen denselben eine Einlagerung von Schichten beobachtet worden wäre, deren Alter sich als obereocän (der Bartonstufe) erwiesen hätte. Bei Mattsee folgen sofort über den Nummulitenschichten die Flyschmergel, am Kressenberg nimmt der Flysch unmittelbar über den die Eisenerzflötze und den Neubeurer Marmor einschliessenden Mergellagen seine Stelle ein. Ganz dasselbe Verhältniss wiederholt sich im Traunthale, bei Mariaeck, bei Neubuern, bei Tölz und am Grünten. Dieses constante Verhalten lässt nur die Alternative entweder anzunehmen, dass zwischen den Kressenberger Nummulitenschichten oder dem Stellvertreter der Pariser Eocänstufe und dem Flysch hier die Ablagerungen vom Alter der Obereocän- d. h. Bartonstufe völlig fehlen, oder dass der Flysch an die Stelle der letzteren entwickelt sei, d. h. ein obereocänes, bartonisches, nicht aber ein unteroligocänes oder ligurisches Alter besitze.

Ist die letztere Annahme zutreffend, wofür alle Umstände sprechen, so kommt damit auch die Frage, ob der Flysch und die Reiter Schichten als gleichaltrige Faciesgebilde zu betrachten seien, an sich selbstverständlich in Wegfall; beide sind, wie ihre getrennte Lagerung und Verbreitung schon andeuten, von verschiedenem Alter; die Flyschbildungen gehörten dem obereocänen, die Reiter Schichten dem oligocänen Abschnitte der Tertiärzeit an.

Wir haben schliesslich noch einen Augenblick bei dem Versuche zu verweilen, um zu entscheiden, ob die Reiter Schichten der unter- oder der mitteloligocänen

Abtheilung der Tertiärgebilde zuzuweisen seien. Es hängt dies hauptsächlich davon ab, wohin man die zunächst in Parallele zu stellenden Korallen-führenden Schichten von Castel Gomberto, Crosara, Oberburg, Brockenhurst u. s. w. rechnet. Darüber herrscht, so viel bekannt ist, keine volle Uebereinstimmung. Während die Schichten von Castel Gomberto*) wenigstens in ihren Hauptlagen theils als ober- theils als mitteloligocän angenommen werden, versetzt man jene von Crosara und Brockenhurst in das Unteroligocän. Darnach würden die Reiter Schichten eine Stellung zwischen Unter- und Mitteloligocän einnehmen.

Fasst man dagegen die Begleitschichten der Korallen-führenden Bänke von Haering mit ihrer reichen Conchylienfauna schärfer in's Auge, so würde, die Gleichalterigkeit der Reiter mit den Haeringer Schichten vorausgesetzt, die Entscheidung zu Gunsten der Zuthellung zu der Unteroligocänstufe ausfallen. Damit stände dann auch die Thatsache in voller Uebereinstimmung, dass die älteste marine Ablagerung der Molasse, welche ausserhalb des eigentlichen Hochalpengebiets an dessen Fuss sich anschmiegt, einen von der Haeringer Fauna völlig abweichenden Formkreis von Versteinerungen beherbergt und bereits dem Mitteloligocän oder der tongrischen Stufe angehört.

*) v. HAUER, Geol. von Oesterr.-Ungarn, S. 567; CH. MAYER, Classif. d. terr. tertiaires 1884; SUESS in Sitz. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 58 Abth. I S. 265; HEBERT in Compt. rendus. t. 85, 1877.

Zur Lössfrage.

Von

A. Leppla.

Im Jahre 1873 hat sich v. RICHTHOFEN zum erstenmal des Längern über das Wesen des Lösses der asiatischen Steppen ausgesprochen und hierbei die Mitwirkung des trockenen Windes bei der Bildung des Steppenlösses in hervorragendem Maasse in Anspruch genommen*). Einige Jahre später, 1877, erschienen des gleichen Forschers Ergebnisse seiner Reisen in China. Hier wurden dieselben Bildungsbedingungen des asiatischen Steppenlösses auch auf die Löss-ähnlichen Ablagerungen des gesammten Erdballes übertragen, insbesondere auf den Löss des mittleren Europas und des Rheinthales. V. RICHTHOFEN suchte dabei für die letzteren Gegenden das Bestehen abflussloser Steppen bei kaltem, trockenem Landklima während des Rückganges der Vergletscherung im Hochgebirge in der Diluvialzeit nachzuweisen. Nach dem Zeitalter der Dickhäuter, Wiederkauer, Einhufer und anderer Thiere, welche die Grassteppen als Aufenthalt lieben, soll eine Küstenverschiebung jene klimatischen Veränderungen gebracht haben, welche nach dem Abschmelzen der Gletscher reichliche Bewölkung und stärkeren Regenfall und damit auch die Ausfüllung der salzigen Steppenbecken mit Wasser, die Bildung ihres Abflusses, das Durchnagen der Scheidewände und die Wiederherstellung einiger alter, sowie die Bildung neuer Flussläufe im Gefolge hatten. Dies sind in kurzen Worten die Endergebnisse, welche sich aus der Vergleichung des chinesischen Lösses mit den gleichen Ablagerungen Mitteleuropas, sowie aus der Uebertragung der Hypothese vom subaëren Ursprunge des Lösses auf deutsche Verhältnisse herausstellten **).

Eine ähnlich eingehende Behandlung erfuhr der Löss der Dresdener Gegend durch JENTZSCH***). Wie v. SANDBERGER zuerst den Löss der Würzburger Gegend für einen Absatz ausgedehnter Hochfluthen hielt, so entschied sich auch JENTZSCH hierfür. Selbst nach dem Erscheinen des v. RICHTHOFEN'schen Werkes nahm JENTZSCH in einer besonderen Abhandlung Veranlassung, die generalisirende Anwendung, welche v. RICHTHOFEN von seinen chinesischen Studien in Bezug auf Europa, insbesondere auf die Hypothese von dem ehemaligen Steppencharakter Centraleuropas gemacht hat, als nicht genügend begründet zurückzuweisen †). Ich

*) Vortrag in der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin am 8. März 1873.

***) RICHTHOFEN, China I, 171—172.

****) Ueber das Quartär der Gegend von Dresden und über die Bildung des Löss im Allgemeinen. Halle 1872.

†) Schriften der physik. oek. Gesellsch. zu Königsberg. 1877, XVIII. 161.

will hier gleich bemerken, dass JENTZSCH später*) glaubte, sich vom Gegentheil überzeugt zu haben; denn er widerrief seine Einwände gegen die subaëre Entstehung des Lösses und nahm diese in allen ihren Theilen an. Für den Löss der Inlandeisgebiete des norddeutschen Tieflandes spricht er von einem „Eiswind“, welcher den feinen Gletscherschlamm, sowie den Staub der Grundmoräne als Löss anhäuft. Eine eingehende Widerlegung der Gründe, welche für die früher vertheidigte Ueberschwemmungstheorie massgebend waren, gibt uns der Verfasser nicht. Er beschränkt sich darauf, hervorzuheben, dass der Löss kein Absatz aus einem See sein könne und erkennt im Allgemeinen die v. RICHTHOFEN'sche Hypothese als diejenige an, welche allein genügt, um alle Verhältnisse des Lösses zu erklären.

Eine gewisse Stütze schien den mitteleuropäischen Lösssteppen der Diluvialzeit durch die NEHRING'sche Deutung der Lössfauna von Tiede und Westeregeln geworden zu sein. JENTZSCH hatte zwar schon 1877 auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche einer Deutung des Gesamtbildes der Wirbelthierfauna im Sinne einer Steppenfauna entgegenstehen. Um wie viel schwerer dürfte es sein, gleichzeitig den klimatischen Charakter jenes Zeitraumes festzustellen, welchem die Lössfauna angehört. In dieser Beziehung halte ich es für ein Verdienst, wenn WOLLEMANN**) darauf hinweist, dass uns die Wirbelthierfunde nicht berechtigen, einen Steppencharakter Mitteleuropas zur Lösszeit und ein darauf gegründetes trockenes Klima anzunehmen. Auch das Vorwalten der Landschnecken über die Wasserbewohner gibt uns keinen genügenden Beweis für die Annahme, dass der Löss auf trockenem Wege abgelagert wurde. Vielmehr darf uns das Zahlen-Verhältniss zwischen Land- und Süßwasserformen gar nicht wundern, nachdem v. SANDBERGER***) in den gegenwärtigen Schlammabsätzen des Mains ein ähnliches Verhältniss feststellte. Auch COHEN theilt die gleiche Beobachtung vom Ueberwiegen der Landschnecken in den heutigen Hochwasserablagerungen des Neckars mit †). Das wären einige Einwürfe, welche gegen die Deutung der Lössfauna im Sinn der Steppenbildung gemacht wurden.

Mehrfachen Widerstand hat die Annahme der subaëren Entstehung in rein geologischer Beziehung gefunden. BALTZER fand Löss in der Umgebung von Bern, also in unmittelbarer Nähe der Alpen, in einer grössten Höhe von 735 m. und zwar unter Verhältnissen, welche die Betheiligung des Windes bei Absatz des Lösses vollständig ausschliessen *†). Die günstigen Umstände für letzteren Vorgang sieht der genannte Forscher für den Berner Löss an den ruhigen Buchten der alten glacialen Flussläufe gegeben, dort wo sie sich vereinigten oder zu kleinen Seen erweiterten. In diesen beckenartigen Vereinigungen und Erweiterungen wurden der eingeschwemmte Lössschlamm und die Landconchylien abgelagert. Bemerkenswerth erscheint es mir gegenüber den zahlreichen Versuchen, dem Löss ein bestimmtes Alter zuzuschreiben, dass BALTZER für die verschiedenen Lössvorkommen der Berner Gegend verschiedenzeitliche Entstehung annimmt. Er gründet diese Folgerung auf die Lagerung des Lösses, beziehungsweise auf sein

*) Jahrb. pr. geol. Landesanstalt für 1884, 522.

**) Verhandl. d. naturhist. Vereins pr. Rheinlande u. s. w. 1888 XLV.

***) Verhandl. phys. med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. 1879. XIV.

†) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. u. s. w. 1880 II. 210.

*†) Mittheil. naturf. Gesellsch. in Bern a. d. J. 1885. Bern 1886, 26 u. 111.

Verhältniss zu glacialen Ablagerungen und seine Ausführungen beweisen, dass lössartige Ablagerungen zu ganz verschiedenen Zeiten während und nach der Glacialzeit gebildet worden sind. Für den norddeutschen Löss haben die Untersuchungen der Magdeburger Gegend WAHNSCHAFFE*) zu der Anschauung geführt, dass man den dortigen Löss als den Absatz (Gletscherschlamm und feine Schlemmproducte) einer zwischen den mitteldeutschen Gebirgen und dem Südrande der norddeutschen Inlandeisbedeckung aufgestauten Hochfluth ansehen könnte. Die Betheiligung des Windes an der Auflockerung und dem Transport der Lösstheilchen hält der Autor für ausgeschlossen, wohl aber gibt er zu, dass nach Ablagerung und Trockenlegung des Lösses sich auf demselben eine steppenartige Grasvegetation entwickelte. Sie habe zur Bildung der feinen Kalkröhrchen im Löss Veranlassung gegeben.

Auf weitere Untersuchungen über den mitteleuropäischen Löss aus den letzten Jahren einzugehen, liegt nicht im Bereiche dieser Arbeit. Ergänzend kann ich bemerken, dass die gleichwerthigen Ablagerungen in Galizien, Podolien, sowie der Krakauer Gegend von TIETZE für subaëre Bildungen angesehen werden, während sich UHLIG auf Grund seiner Untersuchungen eines Theils der ost- und mittelgalizischen Tiefebene zu ungunsten der äolischen Entstehung entschied.

Im Anschluss hieran möchte ich noch darauf hinweisen, dass auch Herr Oberbergdirector v. GÜMBEL sich neuerdings auf Grund seiner vielen Erfahrungen über den deutschen Löss gegen eine Steppennatur des Rheinlösses und für die fluviatile Entstehung desselben ausgesprochen hat**). Die Eigenart der Lössstruktur und -Verbreitung und was sonst noch für eine Staubablagerung zu sprechen schien, hat verschiedenen Forschern als Vertheidigungsmittel für eine fluviatile Entstehung gedient. Es wäre demnach überflüssig längst Gesagtes zu wiederholen.

Wir sehen somit aus dem Vorstehenden, dass v. RICHTHOFEN's Verallgemeinerung seiner Hypothese vom Steppencharakter der Lössablagerungen nicht die Zustimmung gefunden hat, wie sie nach seinen Ausführungen erwartet werden durfte. Unter den in den einschlägigen Werken gegebenen, rein sachlichen Widerlegungen vermisste ich einen Punkt, welcher bisher bei der Besprechung der Frage von Freunden und Gegnern der Hypothese mehrfach ausser Acht gelassen wurde. Ich meine damit eine genügende Erklärung über die Herkunft des Kalkgehaltes des Lösses.

v. RICHTHOFEN schreibt dem centralasiatischen Seelöss einen hohen Kalkgehalt zu, welcher sich aus den Salzseen zuerst, d. h. vor den leichter löslichen Salzen, niedergeschlagen haben muss. In die abflusslosen Becken wurde der Salzgehalt durch die das Verwitterungsmaterial von den umgebenden Gebirgen abschwemmenden fließenden Wasser gebracht. Für den überlagernden Landlöss steht uns nach v. RICHTHOFEN die Annahme eines wässerigen Lösungsmittels nicht zur Verfügung. Sicher ist nun, dass kohlen saure Salze hier, nämlich im Landlöss, gerade so vorhanden sind, wie im Seelöss. Ihnen verdankt eigentlich der Löss das Charakteristische seines Gefüges und seiner äusseren Erscheinung (Absonderung in Lösshohlwegen). Die Mengenverhältnisse an Carbonaten sind allerdings schwankende. Sie gehen wohl selten unter 10% herunter, können aber bis

*) Abhandl. zur geol. Spec.-Karte von Preussen u. d. th. St. VII und Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1886 XXXVIII.

***) Geologie von Bayern. I. Bd. Grundzüge der Geologie. Kassel 1888 S. 977.

über 30% des Gesamtgewichtes ausmachen. Auf welchem Wege man sich nun die Ansammlung von so bedeutenden Mengen von Kalk in einer auf Staubstürme zurückzuführenden Ablagerung zu erklären habe, dürfte für's Erste nicht sonderlich leicht sein. v. RICHTHOFEN lässt sich hierüber nicht weiter aus. Doch scheint er der Graswurzel einen nicht unwesentlichen Einfluss zuzuschreiben; denn er nennt bei Besprechung der Agentien, welche das Material zur allmählichen Boden-erhöhung herbeischaffen, die Graswurzel, welche vermöge der Diffusion der Flüssigkeiten die mineralischen Bestandtheile heraufzöge, in sich aufnehme und bei ihrer Verwesung übrig lasse. Vorausgesetzt, dass ein derartiges Höherwerden überhaupt stattfinden könnte, so wäre dazu in erster Linie die Gegenwart eines Kalkbodens im Untergrund des Lösses erforderlich und wir dürften Löss nur auf kalkigen Gebieten finden. Abgesehen davon, dass der Pflanzenwurzel wohl eine chemisch-umlagernde und physikalisch-auflockernde Thätigkeit, nicht aber eine Volumenvermehrnde oder Boden-erhöhende zukommt, widerspricht die Verbreitung des Lösses einer derartigen Folgerung. Denn wir haben Löss sowohl auf kalkfreiem wie auf kalkhaltigem Untergrund lagern, ebenso wie kalkfreie Lehme auf kalkhaltiger und kalkfreier Unterlage aufrufen. Die Unabhängigkeit der Lössverbreitung von der chemischen oder petrographischen Beschaffenheit der Unterlage spricht hinreichend dafür, dass wir von obiger Annahme keinen Gebrauch machen können, selbst wenn sie auf sicherer Grundlage beruhte.

Wir wären also gezwungen, die Herkunft des kohlensauren Kalkes den Staubwinden der Steppen zuzuschreiben. Das würde zunächst bedingen, dass kalkhaltige Böden in der Umgebung der Lössgebiete vorhanden wären, welche den Kalkstaub durch günstige Winde an die Verbreitungsgebiete des Lösses abgäben.

Eine derartige Abhängigkeit der Lössgebiete von kalkhaltiger Umgebung ist nicht bekannt und dürfte auch schwer zu beweisen sein. Die Kalkmengen des Lösses sind im Allgemeinen so gross und so gleichmässig vertheilt, dass wir unbedingt eine sehr beständige und quantitativ sich gleichbleibende Zufuhr von Kalk aus einem Kalkgebiete annehmen müssten. Prüfen wir darauf hin das Auftreten des Rheinlösses, so konnten die Randgebirge des Rheinthales zweifellos nicht die Quellen solcher bedeutenden Kalkmengen sein, denn ihre Gesteine gehören zum weitaus grössten Theile dem krystallinen Grundgebirge und dem nahezu kalkfreien Buntsandstein an. Der Ursprung der Carbonate müsste also weiter gesucht werden, etwa am W.-Abhang der Vogesen oder am O.-Abhang des Schwarzwaldes. Denn dass der Kalk als Kalkstaub lediglich aus den mesozoischen Kalkvorräthen der Alpen durch Winde herübergetragen wäre, fällt schon von vornherein in sich zusammen. Nun tragen die Muschelkalk-, Keuper- und Juralandschaften Lothringens auf ihren Höhen und alten Thalstufen selbst keinen Löss, sondern nur kalkfreien Lehm*). Hier darf man also den Ursprung des Kalkes auch nicht suchen, denn es bliebe unverstänlich, wie die Westwinde den Kalkstaub über die Vogesen ins Rheinthale vor Ablagerung des Lehmes getragen haben sollen und dabei in den Vogesenthälern selbst und am Ursprungs-Ort des Kalkes kein Löss abgesetzt worden sein soll. Allerdings wäre nun noch zu beweisen, dass der Löss nicht vom O.-Abhang des Schwarzwaldes bzw. Odenwaldes herrühren könnte. Gäbe man auch diese Möglichkeit zu, so wäre immerhin nicht einzusehen, warum der

*) Die Thäler der oberen und mittleren Mosel, sowie der oberen Nahe und der Saar sind frei von Löss.

Kalkstaub z. B. nur bis zum O.-Rand der Nord-Vogesen, nicht aber bis in deren Thäler hineingetragen worden wäre. Streng genommen bleibt also noch festzustellen, dass der Rheinthallöss nicht aus den schwäbischen Trias- und Juratafeln stammt.

Zum Mindesten liegen in dem Vorhandensein des Kalkgehaltes Widersprüche genug gegen einen Absatz des Lösses durch Staubstürme, um die Unzulänglichkeit des v. RICHTHOFEN'schen Erklärungsversuches festzustellen. Wenn wir trotzdem annehmen, der Gehalt an Carbonaten sei durch Zufuhr von feinsten Kalkstäubchen erzeugt, so zwingt uns die Form, in welcher der Kalk meist vorhanden ist, zur Annahme einer nachträglichen Umlagerung des kohlensauren Kalkes, d. h. zu einer Lösung der Kalkstäubchen durch kohlensäurehaltiges Wasser und Wiederabsatz derselben aus dieser Lösung als krystalline Hülle um die einzelnen Quarzkörner. BENECKE und COHEN*) haben nämlich die wichtige Thatsache festgestellt, dass der kohlensaure Kalk zumeist eine zarte krystalline Hülle um die einzelnen Quarzkörner bildet und nur sehr spärlich als selbstständiges Partikelchen von der gleichen Struktur vorkommt. Beide Autoren sprechen sich daher auch für einen Niederschlag des Kalkgehaltes aus einer Lösung aus. Die Untersuchungen SCHUHMACHERS über den Strassburger Löss führten zu einem ähnlichen Ergebniss**).

Nichts destoweniger ist die Anschauung vom Steppencharakter des Rheinlösses in die geologischen Lehrbücher theilweise übergegangen und dieser Umstand erfordert es nothwendig, auf das Unhaltbare dieser Anschauungsweise hinzuweisen. Ich theile daher im Nachfolgenden eine weitere Beobachtung über die Art der Lössverbreitung mit, welche mir geeignet erscheint, die Ursachen der Entstehung in mancher Beziehung aufzuklären.

Der Begriff Löss ist leider bei den verschiedenen Autoren ziemlich verschiedenen Fassungen unterworfen. Da indess der Name vom Rheinlöss ausging, so bedürfte ich eigentlich keiner Versicherung, dass ich es hier mit echtem Löss zu thun habe. Denn das in Betracht kommende Verbreitungsgebiet sind die pfälzischen Nordvogesen (Haardtgebirg), beziehungsweise deren O.-Abfall und N.-Ende. Um aber trotzdem den Löss von dem räumlich benachbarten Lehm zu trennen, bemerke ich, dass ich mich der von WAHNSCHAFFE***) gegebenen petrographischen Fassung des Lössbegriffes anschliesse: im Allgemeinen scheinbar ungeschichtete Ablagerungen, welche bei einer sehr feinen und gleichmässigen Ausbildung eine leicht zerreibliche und poröse Beschaffenheit besitzen, vorwiegend aus staubartig kleinen, eckigen Quarzkörnern von meist 0,05—0,01 mm. Durchmesser bestehen und neben einem schwankenden Gehalt von Calciumcarbonat einen verhältnissmässig nur geringen Thongehalt besitzen. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk unterscheidet den Löss von Lehm und ist auch der Urheber jener physikalischen Eigenthümlichkeiten, welche den Löss vor ähnlichen Ablagerungen auszeichnen. Die von BENECKE und COHEN (l. c.) angegebene Anordnung des Kalkgehaltes um die einzelnen Sandkörner bewirkt erstens bei nicht vollständiger Raumerfüllung die poröse Beschaffenheit, die Durchlässigkeit für Wasser,

*) Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassb. 1881. 556.

**) Erläuterungen der geol. Karte der Umgegend von Strassburg. Strassb. 1883. 22.

***) Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1886 XXXVIII. 356.

zweitens aber auch das feste Zusammenkleben der einzelnen Sandkörner, die steilen Wände der Lösshohlwege u. s. w. Ich halte es für nothwendig wiederholt auf dieses für den Löss so ausserordentliche wichtige Ergebnis der Untersuchungen beider Forscher hinzuweisen. Die Gegenwart von Schalenresten diluvialer Schnecken hat nur für die Altersbestimmung Bedeutung, kommt aber genetisch weniger in Betracht.

Die Untersuchungen von BENECKE und COHEN, sowie von SCHUHMACHER haben die petrographische Beschaffenheit des Rheinlösses so ausführlich klargelegt, dass wohl nichts Neues mehr hinzugefügt werden kann. Im pfälzischen Antheil des Rheinthales bedeckt der Löss die gröberen fluviatilen Anschüttungen der Diluvialzeit bis unmittelbar an den Steilabfall des Haardtgebirges. An einigen Stellen, besonders in unmittelbarer Nähe des Gebirgsabfalles scheint es, als sei der Löss von Lehm (undeutlich geschichtetem, kalkfreiem, in nassem Zustande zähem oder plastischem, gelbbraunem Gemenge von vorwiegendem Sand mit Thon) unterlagert. Indess kenne ich keinen Aufschluss, welcher mir hierüber Gewissheit verschafft hätte. Möglicherweise liegt hier ein Uebergang von Lehm in Löss in der Schicht vor; denn längs des Gebirgsrandes bestehen die obersten feinsten Ablagerungen der Diluvialzeit aus Lehm und erst 1 bis 2 km. gegen den Rhein zu bestehen diese Ablagerungen aus Löss (Gegend zwischen Weissenburg i. E., Bergzabern und Albersweiler). An wenigen Orten wird der Löss deutlich von Lehm überlagert, z. B. Ziegelhütte bei Grosssteinfeld SO. von Bergzabern, wo ungefähr 2 m. gelbbrauner Lehm mit vereinzelt Geröllen über conchylienführendem, hellgraulich gelbem Löss folgen. In diesem Falle steht zunächst nichts im Wege, den Lehm als einen Absatz einer jungdiluvialen Thalstufe der aus dem Buntsandstein der Nordvogesen kommenden Wieslauter aus der Zeit nach Bildung des Lösses aufzufassen.

Vom O.-Abfall des Haardtgebirges ab bis zum letzten Steilufer des Rheines bedeckt der Löss in nicht unbeträchtlicher Mächtigkeit die flachen Hügelwellen, welche die breiten Sandalluvionen der Zuflüsse des Rheines aus den Nordvogesen zwischen sich lassen. Der Untergrund des Lösses besteht hart am Gebirge aus den schmalen Triasschollen, bis einige Kilometer davon entfernt aus oberoligo-cänem Mergel mit miocänem Kalkstein und zum weitaus grössten Theil, besonders im südlichen Gebiete gegen die elsässische Landesgrenze, sowie im Norden gegen das Mainzer Becken aus meist hellgefärbten Sanden und Schottern, deren Alter vielleicht demjenigen des älteren Diluviums, vielleicht auch des Pliocän gleichkommt. Jedenfalls stammt das Material dieser Sande in der Nähe des Gebirges zum grössten Theile aus diesem selbst, also aus den Oberrothliegenden Conglomeraten, den Röthelschiefern und aus dem Hauptbuntsandstein. Während sich im Grossen und Ganzen der Löss auf die eigentliche Rheinthalsenkung beschränkt, greift er in der nördlichen Pfalz bei Göllheim und Dreisen zungenförmig nach SW. im Gebiet der permischen und triasischen Schichten über, indem er die Hochflächen zwischen Göllheim, Börrstadt, Langmeil, Sembach, Hochspeyer, Kaiserslautern und Otterberg bedeckt. Am Auflager des Lösses auf den Gesteinen des Untergrundes hat sich der Löss stellenweise mit denselben vermischt. So enthält er bei Göllheim und Langmeil auf den oberpermischen Röthelschiefern kleine Bröckchen von Schieferthon bei deutlicher rother Färbung. Bei Erlenbach und Morlautern (und Kaiserslautern) ist der Löss an seiner Basis, gegen den unterlagernden Hauptbuntsandstein hin, sehr stark sandig.

Den kalkreichen Ablagerungen der Diluvialzeit im Rheinthale und in der nördlichen Pfalz stehen im südlichen Haardtgebirge, auf den Hochflächen des Muschelkalkes zwischen Pirmasenz, Zweibrücken und Saarbrücken (dem N.-Rand der lothringischen Muschelkalktafel), ferner auf der Sickingen Höhe sowie in der westpfälzischen Bruchniederung ähnliche, aber kalkfreie, d. h. lehmige Ablagerungen gegenüber. Nähere Angaben hierüber habe ich an anderer Stelle bereits gemacht*). Der dort gegebenen Darstellung der Lehmverbreitung im S.-W.-Theile der Pfalz wären hier nur noch einige Angaben über die Gebiete des eigentlichen inneren Haardtgebirges hinzuzufügen. Sowohl auf den Thalstufen, wie auch auf den breiteren nicht einer der heutigen Thalungen angehörigen Hochflächen des Hauptbuntsandsteins und der Röthelschieferstufe lagert Lehm, allerdings weit spärlicher im Gebiet des ersteren als in demjenigen der letzteren. Da der Hauptbuntsandstein fast nur aus wenig und meist kieselig verkittetem Quarzsand besteht, die Röthelschieferstufe jedoch vielfach Schieferthone zwischen den Sandsteinbänken einschliesst, so ist das weiter nicht auffällig. So sehen wir bei den oberen Zuflüssen der Wieslauter (auch schlechtweg Lauter genannt), z. B. bei dem Salzbach keinen eigentlichen Lehm auf dem vom Hauptbuntsandstein gebildeten Hochufer, sondern nur einen etwas thonigen Sand (zwischen Langmühle und Glashütte Ludwigsthal). Erst nach Eintritt der Wieslauter in die Röthelschiefer und thonigen Sandsteine sehen wir lehmige Absätze die alten Thalstufen bedecken und bis 50 m. über die heutige Thalsohle reichen (bei Bruchweiler, Rumbach, Bundenthal u. s. w.). Aehnlich verhält es sich mit den übrigen Haardtgebirgsbächen: mit dem Wellbach, der Queich u. s. w. Wir erkennen also daraus eine Abhängigkeit des Lehmes von der Umgebung seines Auftretens. Von der Beschaffenheit des Untergrundes seines jeweiligen Auftretens ist er unabhängig.

Alle die Thäler der Wieslauter, des Erlenbaches, Klingbaches, der Queich, des Hain- und Modenbaches führen, soweit ihr Lauf dem Haardtgebirge angehört, nur Lehm. Das Gleiche gilt auch für die von der Rhein-Moselwasserscheide nach Westen fließenden Bäche, welche sich im Erbach vereinigen und zur Blies und Saar ihre Wasser abgeben. Soweit diese Thäler in den kalkarmen oder — freien Buntsandstein und die nächste ältere Stufe eingeschnitten sind, erscheint die Kalkarmuth der alten Flusswasser begreiflich. Etwas auffälliger ist die Thatsache dagegen bei den aus dem Muschelkalkgebiet gespeisten Bächen. Die Wasser der heute lediglich in den Muschelkalk eingerissenen Bäche führen alle kohlen-sauren Kalk und setzen ihn als Kalksinter auf den dem Trockenen häufiger ausgesetzten grossen Geschieben des Bachbettes ab. Dies ist in ausgezeichneter Weise bei dem lediglich dem Wellenkalk und Anhydrit angehörenden Mandelbach zwischen Wittersheim und Habkirchen (sw. Zweibrücken) zu sehen.

Ich erwähnte vorhin als den nördlichsten der bedeutenderen Hochgebirgsbäche, welche Lehm in der Diluvialzeit ablagerten, den Modenbach. Das nach Norden zunächst folgende Hauptthal, dasjenige des Hochspeyerbaches, führt indess Löss, ebenso alle weiter folgenden: Isenach, Eckbach, Eisbach u. s. w. und zwar nicht nur innerhalb des Rheinthales, sondern auch in demjenigen Theil ihres Flussgebietes, welcher dem Hauptbuntsandstein des Haardtgebirges angehört. Das Hochspeyerbachthal führt Löss bei Hochspeyer, Neidenfels (nw. Lambrecht), am SO.-Fuss des Gerbersberges (oe. Lambrecht), das obere Mussbachthal in der Umgebung

*) Sitzungsbericht math.-phys. Classe der bayr. Ak. d. Wiss. 1886. 174.

zwischen Forsthaus Rothsteig und Silberthal u. s. w., ferner die zur Nahe gerichteten Thalrinnen der Alsenz und der Lauter (Waldlauter)*). Der Glan führt lediglich Lehmlagerungen der Diluvialzeit (z. B. bei Ulmet) bis zur Einmündung des Lössführenden Lauterthales, also von Lauterecken abwärts; ebenso trägt nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Landesgeologen GREBE die Nahe erst Löss auf den alten Thalstufen nach der Einmündung des Glanes, also von Staudernheim bezw. Odernheim abwärts.

Demgemäss ergibt sich als allgemeine Grenze zwischen diluvialen Lehm und Löss in der Pfalz eine Linie, welche von Weissenburg i. E. über Bergzabern, Klingenstein, Albersweiler, Edenkoben bis Neustadt dem O.-Abfall des Haardtgebirges folgt, bei Neustadt aber ins Gebirge eintritt und von hier aus sich mit einer kleinen Ausbuchtung gegen das Speyerbachthal hin an den Lauf des Hochspeyerbaches hält bis Hochspeyer. Im Weiteren überschreitet die Grenze die Wasserscheide in der Nähe des Heiligenbergtunnels, folgt dem linken Ufer der Lauter (Waldlauter) über Kaiserslautern und Wolfstein bei Lauterecken und demjenigen des Glanes bis Staudernheim bezw. Odernheim. Der weitere Verlauf der Grenze liegt ausserhalb des Bereiches meiner Untersuchungen. Auf der beigegebenen Kartenskizze ist die vorgeschriebene Grenze mit einer gestrichelten



*) Das Thal des Speyerbaches zeigt etwa 2,5 km. oberhalb seiner Einmündung in dasjenige des Hochspeyerbaches, in der Nähe der Sägemühle auch Löss.

Linie bezeichnet. Oestlich derselben haben wir auf den alten Thalstufen Löss, westlich Lehmlagerungen.

Eine hinreichende Erklärung dieser Thatsache durch die Hypothese vom subärischen Charakter des Rheinlösses lässt sich nicht geben. Es ist nicht einzusehen, welche Windrichtung auf der einen Seite der Grenze Löss mit Conchylien abgelagert haben soll, während sich auf der andern Seite nur Lehm gebildet hat. Auch die Oberflächenbeschaffenheit beider Gebiete, des lössfreien und des lössführenden, ist nicht sehr verschieden, und an ihrer gegenseitigen Grenze nicht derart, dass eine Art Mauer begründet werden könnte, welche beide Gebiete getrennt habe. Dagegen spricht schon die Lössführung der Thäler unterhalb der Einmündung eines lössführenden Seitenthales. Dazu kommt die immerhin eigenenthümliche Thatsache, dass der Lehm der S.-W.-Pfalz zum grossen Theile auf kalkigem Untergrund ruht, während der Löss, die gleichalterige kalkführende Ablagerung, auf kalkfreiem Untergrund, besonders auf Buntsandstein ruht.

Für die rein lehmigen Bildungen ist der fluviatile Ursprung noch nicht bestritten worden, wenn gleich die Wassermassen, welche zu ihrem Absatze gehören, für's Erste noch ausserhalb des Bereiches unserer Vorstellungen liegen. Ich habe für den Höhenlehm der Muschelkalkhochflächen bereits früher (l. c. 179) ausgeführt, dass wir kein anderes Transportmittel für diese feinsten Theilchen haben als das langsam fliessende Wasser. Es ist auch gelungen, das Vorhandensein eines mehrere Kilometer breiten Stromes der Diluvialzeit in der Bruchniederung nachzuweisen, welcher gröberes und feineres Material aus den Gebieten seines Oberlaufes bis in die Bruchniederung mitgebracht hat. Jedenfalls bedarf es keines Beweises, dass der Lehm der alten Thalstufen das Schlemmerzeugniss diluvialer Ströme vorstellt.

Man könnte nun sagen, derjenige Löss unseres Lössgebietes, welcher den Charakter einer sog. Terrassenablagerung hat, welcher also zweifellos mit seinem Auftreten an eine heute bestehende Thalung gebunden ist, kann ja fluviatilen Ursprungs sein. Aber der Höhenlöss, wenn wir den Löss der Hochflächen zwischen Göllheim, Börrstadt, Langmeil, Laubach, Hochspeyer und Kaiserslautern als solchen bezeichnen, dieser Löss könnte immerhin als eine Ablagerung in abflusslosen Steppen unter Beihilfe des Windes angesehen werden. Gegen einen derartigen Einwand spricht schon allein die petrographische Uebereinstimmung zwischen Thallöss und Höhenlöss. Sie ist es, welche auch eine gleichheitliche Entstehungsweise fordert. Ferner spricht dagegen die nothwendige Umlagerung von Kalkstaub durch Wasser zu einer krystallinen, kohlsauren Kalkhülle um das einzelne Sandkorn des Lösses (siehe S. 180). Man müsste sich, um sich die staubartige Entstehung des Höhenlösses zu vergegenwärtigen, die Thäler als nicht vorhanden, als ausgefüllt denken. Indess wäre dann immer noch nicht ersichtlich, warum auf den Muschelkalkhochflächen der Zweibrückener Gegend nur Lehm und auf den Hochflächen des Buntsandsteins, unweit Kaiserslautern, nur Löss abgelagert wurde. Den Lehm des einen Gebietes für älter oder jünger als den Löss des andern zu halten, dafür liegt um so weniger ein Grund vor, als dasselbe Flussthal aus dem Lehmgebiet in dasjenige des Lösses eintreten kann. Ein Altersunterschied zwischen Höhenlöss und Höhenlehm wäre immerhin noch möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich.

Zuletzt könnte freilich noch die Behauptung aufgestellt werden, der gesammte Lehm westlich der hier beschriebenen Grenzlinie sei ausgelaugter d. h. von Kalk

später befreiter Löss. Wäre das der Fall, dann hätte die Grenze zwischen Löss und Lehm keinen Werth für die Entstehung des ersteren. Es ist indess wohl noch nicht der Nachweis geführt worden, dass Löss auf grosse Länderstrecken hin vollständig entkalkt und zu Lehm umgewandelt würde. Oertlich und im Kleinen kommt Auslaugung von Kalk gewiss vor. Aber den Lehm als ausgelaugten Löss hinzustellen, um ihn in die Hypothese von dessen subaërischem Charakter einzupassen, das wäre doch eine zu willkürliche und leichtfertige Annahme. Einer eigenen Widerlegung für unser Gebiet bedarf es überhaupt nicht.

Der unbefangene Forscher wird hiernach wohl zugeben, dass die hier vorliegenden thatsächlichen Verhältnisse, das Aneinanderstossen rein lehmiger und rein lössartiger Bildungen, für die Hypothese von der subaërischen Entstehung des Rheinlösses keinen Beleg bilden können. Die Anschauung, dass Lehm und Löss eluviale Producte der Diluvialzeit sein könnten, habe ich für den Lehm bereits früher (l. c. 175) verneint und für den Löss widerlegt sie sich leicht aus der Thatsache, dass Löss auf kalkfreiem Buntsandstein aufruht. Zur Erklärung der Entstehung der so eigenthümlich gestalteten Verhältnisse müssen wir also nothwendigerweise das fliessende Wasser zu Hilfe nehmen.

Die Untersuchungen von JENTZSCH, BENECKE und COHEN, SCHUMACHER, WAHNSCHAFFE u. A. haben gezeigt, dass die grösste Menge der Sandkörner des Lösses zwischen 0,02 und 0,04 mm Durchmesser schwankt und dass das Schlemmproduct dieser Korngrösse einer Geschwindigkeit von 2 mm in der Secunde entspricht. Damit wäre bestätigt, dass es langsam fliessendes Wasser gewesen sein muss, welches den Löss absetzte. Ob der Kalkgehalt in Form schwebender Theilchen oder aus Lösung zum Absatz gekommen ist, mag schwer zu entscheiden sein. Die Form, in welcher wir ihn heute als dünne Kruste über den einzelnen Sandkörnern sehen, deutet aber unbedingt auf einen Niederschlag aus wässriger Lösung hin. Da der Rhein heute noch ein lössähnliches Schlemmproduct bei Hochfluthen zurücklässt, so haben wir nicht nöthig, in dem hohen Gehalt an kohlenurem Kalk ein Hinderniss für eine fluviale Entstehungsweise zu sehen. Den Ursprung des Kalkes im Rheinlöss haben wir daher da zu suchen, wo die diluviale Rheinströmung Kalk an ihrem Ursprungsorte vorfand, also zu meist in den Alpen beziehungsweise in deren Gebieten diluvialer Vergletscherung. Die Fliesswasser der Diluvialzeit müssen durch Gehalt an Kohlensäure und kohlenurem Kalk unsere heutigen kalkführenden Flüsse übertreffen haben*).

Lediglich die Grösse der Fluthen scheint es zu sein, welche vor der Deutung des Lösses als eine Art Hochwasserschlamm zurückschrecken liess. Nun ist zweifellos, dass die Schmelzwasser der alpinen Diluvialgletscher ganz ungeheure Verhältnisse gehabt haben müssen. Des Weitern dürfen wir wohl die Frage aufwerfen, wo sonst die feineren Schlemmproducte jener grossen Ströme zu suchen sind, wenn wir nicht den Löss als solche annehmen dürfen. Dass sie vorhanden gewesen sein müssen, kann nicht geleugnet werden, dafür haben wir in den Schottermassen Belege. Eine Schwierigkeit entsteht freilich, nämlich sich mit der beträchtlichen Höhe abzufinden, bis zu welcher der Löss in der Göllheim-Kaiserslauterer Hochfläche reicht. Sie mag etwa 340 m betragen, während das Rheinthal heute bei Speyer rund 100 m Höhe erreicht. Es ist nicht ausgeschlossen,

*) Welche grosse Menge Kohlensäure in wässriger Lösung war beispielsweise dazu nöthig, um den Buntsandstein und die Röhelschiefer am O.-Abfall der Nordvogesen zu entfürben!

dass der Löss östlich der auf der Karte angedeuteten Grenze noch grössere Flächen als die vorgenannte Hochfläche bedeckt hat. Man müsste mit SCHUMACHER *) eine vor dem rheinischen Schiefergebirge im Mainzer Becken und Rheinthale selbst seenartig angestaute Verbreiterung der alten Rheinströmung annehmen, um die Wasserhöhe zu erreichen, welche zum Absatz des Lösses in so hoher Lage nöthig wäre.

Weniger Schwierigkeiten macht die Deutung des Lehmgebietes und dessen Grenze gegen den Löss. Das Material des Höhenlehmes auf den Muschelkalktafeln stammt nicht aus diesen selbst, sondern muss eher auf den Buntsandstein des mittleren Kammes des Haardtgebirges zurückgeführt werden. Von hier mögen die Hochfluthen des nicht vergletscherten Mittelgebirges die feineren Schlemmassen gegen W. und SW. zur Blies, Saar und Mosel getragen haben. Die Fließwasser, welche aus dem nackten Buntsandsteingebirge kommen (Erbach u. A.), konnten keinen Löss ablagern. Nur da, wo auf dem Buntsandstein Höhenlöss abgelagert wurde, konnten auch die in die ältere Trias eingeschnittenen Thäler Löss führen (Lauter, Hochspeyerbach, Alsenz). Die aus dem Lössgebiet kommenden Fließwasser führten auch den lössfreien nach ihrer Vermischung mit denselben Löss zu (Glan, Nahe). In der Diluvialzeit war in der Westpfalz ein aus dem Kohlengebirge bei Wellesweiler an Stelle der heutigen Blies kommender breiter Strom vorhanden, welcher seine Wasser nach NO. über Homburg, Landstuhl bis Kaiserslautern durch die Bruchniederung schob und keinen Löss sondern Lehm führte. Der von ihm gespeiste Glan führt auch nur Lehm. Dagegen mussten sich bei Kaiserslautern die Wasser des Stromes mit lössführenden aus den Gebieten östlich der Grenzlinie vermischen und so war es auch möglich, dass dann auch die Lauter Löss ablagern konnte. Damit fände die Lössgrenze bei Kaiserslautern ihre Erklärung. Unmittelbar nördlich dieser Stadt liegt Löss in 300 m Höhe auf den Hochflächen des unteren Hauptbuntsandsteins, während westlich davon in der breiten Bruchniederung von 250 m mittlerer Höhe nur Lehm auftritt. Es konnte demnach eine Uebertragung des Höhenlösses in die tiefer gelegene Bruchniederung nicht stattfinden, weil die Wasser der letzteren sich gegen Osten bis zum Lauterthal bewegten und nur Lehm brachten.

Weitere Deutungsversuche auf die hier mitgetheilten Thatsachen zu gründen, wäre nur von speculativem Werth und würde die Lösung der Lössfrage vor der Hand nicht fördern. Die hier angeführten Einwände gegen die Hypothese vom subaërischen Steppencharakter des Rheinlösses gründen sich auf die Deutung des Kalkgehaltes und auf die Art der Verbreitung. Sie scheinen mir dazu angethan, die Uebertragung der genannten Hypothese auf die westdeutschen Verhältnisse für unstatthaft zu halten. Vielmehr mögen sie geeignet erscheinen, die Annahme SANDBERGER'S, den Löss für ein Absatzproduct diluvialer Hochfluthen zu halten, sehr zu stützen. Sie mögen endlich die gewaltige Ausdehnung der fließenden Gewässer zur Diluvialzeit in den nicht vergletscherten Gebirgen und Niederungen der Erdoberfläche wahrscheinlich machen, Wassermassen, deren Form und Ausdehnung schwerlich je so hinreichend festgestellt werden können, wie wir das bei der diluvialen Gletscherbedeckung bereits kennen.

Nachschrift. Nach Abschluss des Vorstehenden und vor Drucklegung desselben kommen mir noch zwei Abhandlungen zu Gesicht, welche sich ebenfalls mit der Lössfrage beschäftigen. Zu meinem Bedauern kann ich auf die sehr interessanten

*) Festschrift für die Naturforscher-Versammlung in Strassburg 1885.

Ausführungen der Herren E. SCHUMACHER (Mitth. der Commission f. d. geol. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen 1889. II. 79—99) und A. SAUER (Zeitschr. für Naturwissenschaften 1889. LXII) nur mit wenigen Worten eingehen.

E. SCHUMACHER hebt mit Recht den Mangel an Löss in den Thälern der Vogesen (S. 96) hervor und erklärt naturgemäss diese Erscheinung durch eine Zurückstauung der kalkreichen Gewässer des diluvialen Rheinthaales durch die mit sandigen und lehmigen Schlammteilchen beladenen Wassermassen der aus den Vogesen ins alte Rheinthal gerichteten Wasserläufe.

Obwohl die Ausführungen von A. SAUER sich nicht auf den Rheinlöss, sondern denjenigen der norddeutschen Tiefebene beziehen, glaube ich doch auf die geringe Beweiskraft einiger für die äolische Entstehung angezogener allgemeiner Punkte aufmerksam machen zu müssen. Die Widerlegung für den einzelnen Fall überlasse ich berufeneren Federn.

Es erscheint begreiflich, dass die Gegenwart eines zähen, wenig durchlässigen kalkfreien Lehmes auf dem etwa 400 m. hohen Freiburger Gneissplateau neben dem typischen Löss der tieferen Landstriche einige Schwierigkeiten für die Deutung als subärische Ablagerung bietet. SAUER sucht deswegen die Identität beider, des Lösses und des Höhenlehmes, zu beweisen und behauptet der Letztere sei ein Löss, in welchem der Kalk ausgelaugt wäre. Abgesehen von der Gewaltsamkeit einer solchen Annahme, kann die Gegenüberstellung der Bauschanalyse des Höhenlehmes und des von Kalk befreiten Lössrückstandes höchstens geeignet sein, auf einen ähnlichen Ursprungsort der sandigen und thonigen Bestandtheile beider schliessen zu lassen. Die Durchlässigkeit des Lösses beruht im Wesentlichen auf der Anordnung des Kalkgehaltes um die einzelnen Sandkörner und der dadurch erzeugten Porosität. Der Deutung des Höhenlehmes als einer mit der Bildung des Löss gleichzeitigen Ablagerung durch Wind widerspricht gerade der Mangel an Kalk im Höhenlehm. Denn es ist nicht einzusehen, warum derselbe Wind den nahezu mit Quarzsand gleich schweren Kalkstaub nur in dem tiefer liegenden Löss, nicht auch in dem Höhenlehm zurückgelassen haben soll. Die Beschaffenheit des Lehmes setzt jedenfalls etwas andere Bedingungen des Absatzes voraus als die des Lösses, denn für die vorausgesetzte Auslaugung werden hier keine Belege beigebracht.

Was die angeblichen Beziehungen der Kantengerölle zu den Lössablagerungen angeht, so vermisste ich den genauen Nachweis dafür, dass irgendwo Löss auf Geschiebemergel liegt, in welchem zugleich Kantengerölle in der obersten Deckschicht vorkommen. Das scheint mir für die gleichzeitige Entstehung der Kantengerölle und des Lösses durch Wind zunächst unerlässlich nöthig. Aber selbst wenn es beobachtet wäre, könnte zwischen der Bildung des Lösses und derjenigen der Kantengerölle immer noch eine grosse Spanne Zeit liegen.

Bisher hat man jedoch keinen Anlass, die Bildung der Kantengerölle lediglich in das Zeitalter der Lössbildung zu verlegen.

Zum Schluss will ich nicht unterlassen zu erwähnen, dass LEPSIUS (Geologie von Deutschland. 1. Lieferung. Stuttgart 1887, 227—29) auf Grund der Lössverbreitung im Gebiet der Zuflüsse des Rheines aus dem Schiefergebirge zu gleichen Anschauungen wie die von mir vertretenen bereits früher gekommen ist, eine Thatsache, die mir bei Abfassung des Aufsatzes unbekannt war.

Druckfehlerverzeichniss.

- Seite 12 Taf. XLIV ist unter Nr. 13 anzufügen: oben mit einem hellgrauen, feinsandigen Stein-
mergel von 0,08—0,2 m. Dicke.
- „ 39 Zeile 7 von oben und S. 40 Zeile 5 von oben lies „Gmünd“ statt „Gemünd“.
- „ 40 Profil LVII Nr. 1 lies „oben“ statt „obere“.
- „ 57 Zeile 13 von oben lies „Kreck“ statt „Krec“.
- „ 61 Absatz 2 ist zu corrigiren: Die Bergbauversuche auf Kohlen bei Bodenwöhr waren nicht
auf Kohle im Keuper, sondern auf tertiäre Braunkohle gerichtet.
- „ 68 Absatz 2 Zeile 2 lies „Nr. 43“ statt „Nr. 45“.
- „ 76 Absatz 3 Zeile 4 lies „Wutachthal“ statt „Mutachthal“.
- „ 77 Absatz 5 Zeile 2 lies „Gemünda“ statt „Gemündan.“
- „ 83 Zeile 3 von unten lies „liegen“ statt „lägen“.
- „ 84 Absatz 4 und unten lies „TEGETMEYER“ statt „TEGETMEYR“.
- „ 85 Absatz 3 unten lies: „Schwerborn“ statt „Schwarborn“.
- „ 87 Absatz 3 Zeile 2 lies „*Neuropteris remota*“ statt „*N. semola*“.
- „ 88 Absatz 4 Zeile 7 lies „Stöckchen“ statt „Stückchen“.
- „ 88 Zeile 8 von unten lies „SANBERGER“ statt „SANBERGER“.
- ✓ „ 171 Zeile 6, 7 und 12 von oben und 3 von unten lies „*Exogyra*“ statt „*Gryphaea*“.
- „ 183 In der Karte lies „Skizze“ statt „Scizze“, dann „Zweibrücken“ statt „Zweibücken“, „Göll-
heim“ statt „Gollheim“.