

Beiträge zur Kenntniss des Keupers in Süddeutschland.

Von

Dr. Hans Thürach.

Abdruck aus den Geognostischen Jahreshften 1900. 13. Jahrgang.

München.

Verlag von Piloty & Loehle.

1900.

Beiträge zur Kenntniss des Keupers in Süddeutschland.

Von

H. Thürach (Heidelberg).

Die nachfolgenden Zeilen haben den Zweck einige seit der Veröffentlichung meiner „Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden“*) entstandenen strittigen Fragen über die Gliederung und Entstehung des Keupers klar zu legen und ihrer Lösung näher zu bringen.

I. Ueber die Stellung der Semionotensandsteine des südlichen Thüringens im geologischen Profil.

Einleitung.

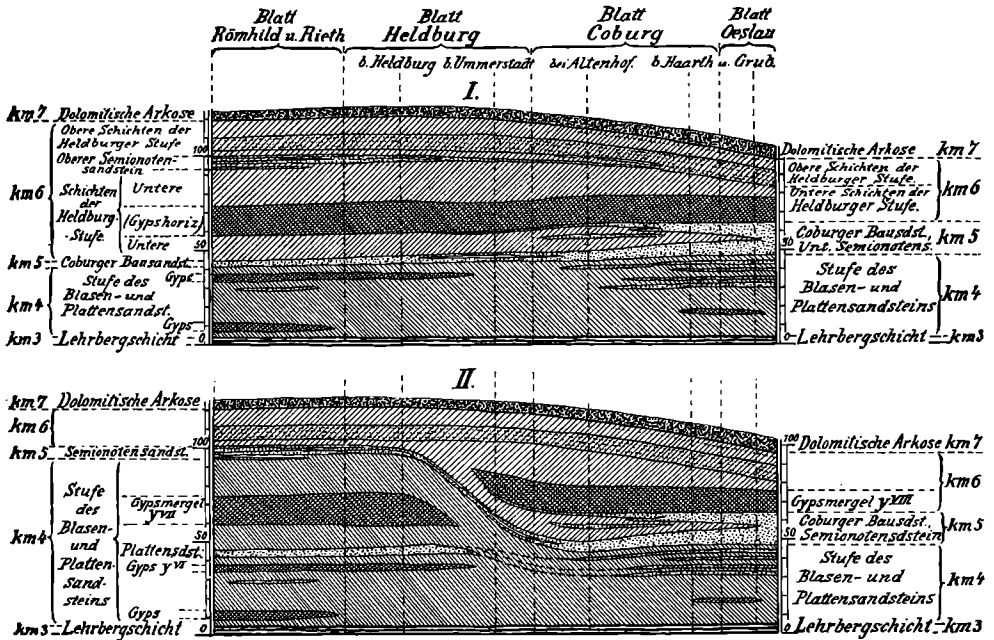
Die geognostische Bearbeitung des südthüringischen und des nordbayerischen, auf die Blätter Coburg, Heldburg, Römhild und Rieth der geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten entfallenden Grenzgebietes erfolgte in der Weise, dass durch die Geologen der preussischen geologischen Landesanstalt, die Herren Dr. LORETZ, Dr. BEYSLAG und Dr. PROESCHOLDT, zuerst die thüringischen (Sachsen-Meiningischen und Sachsen-Coburgischen) Antheile in den Jahren 1881—1885 zur Aufnahme gelangten und im Anschlusse hieran die bayerischen Gebiete im Auftrage des kgl. Oberbergamts in München von mir im Jahre 1886 bearbeitet wurden.

Bei diesen zu verschiedener Zeit und ohne gemeinschaftliche Begehungen ausgeführten Aufnahmen ergaben sich sowohl längs der Landesgrenze, als auch in der Gliederung des Keupers eine Anzahl von Abweichungen, deren Mehrzahl durch schriftliche Verhandlungen behoben werden konnte, während eine Differenz der beiderseitigen Aufnahmen in der Auffassung und Benennung einiger Keuperstufen bestehen blieb. Auf den im Jahre 1895 veröffentlichten Karten kam die preussischerseits verträtene Anschauung und Benennung zum Ausdruck und wurde

*) Geognostische Jahreshefte I. Jahrgang 1888, S. 75—162, und II. Jahrg. 1889, S. 1—90.

die bayerische Aufnahme entsprechend angegliedert. Auf meine in diesen Jahreshften (I S. 79 und II S. 16—55, besonders S. 22) gegebene abweichende Anschauung konnte nur in den Erläuterungen hingewiesen werden.

Diese verschiedenartige Auffassung in der Gliederung bzw. in der Parallelsirung einzelner Keuperstufen bezieht sich hauptsächlich auf die Schichten zwischen der Lehrbergschicht (km 3a) und der dolomitischen Arkose (km 7) und betrifft wesentlich die Stellung des Semionotensandsteins im Profil, einerseits in der Gegend von Coburg, andererseits in der Gegend von Heldburg, Haubinda und Römheld. Die Anschauung der preussischen Geologen geht dahin, dass der in beiden Gebieten auftretende, Semionoten führende Sandstein ein und dieselbe Schicht



Figur 1.

Profil des bunten Keupers zwischen Lehrbergschicht und dolomitischer Arkose in dem Gebiete zwischen Sternberg, Heldburg und Coburg. Profil I nach meiner Anschauung, Profil II nach der Anschauung der preussischen Geologen.

darstellt, während diese Sandsteine nach meiner Auffassung verschiedene sind, derart, dass der Semionotensandstein der Coburger Gegend in der Schichtenfolge wesentlich tiefer liegt, als der des Heldburg-Römhilder Gebietes. In wie weit dadurch auch die übrigen Keuperstufen eine abweichende Stellung erhalten, hat Herr BEYSLAG in einer tabellarischen Uebersicht in den Erläuterungen zu Blatt Rieth S. 15 und Blatt Heldburg S. 10 dargelegt.

Nachdem Herr PROESCHOLDT meine Anschauung als Irrthum bezeichnet hat, die preussischen Geologen ausserdem an ihrer Anschauung ebenso festhalten als ich an der meinen — auch auf der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Coburg im Jahre 1895, der ich leider nicht beiwohnen konnte, wurde dieser Gegenstand besprochen —, so sah ich mich genöthigt, das in Betracht kommende Gebiet der Blätter Coburg, Oeslau, Heldburg, Rodach, Römheld und Rieth im Herbst 1896 nochmal sorgfältig zu untersuchen. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen haben mich in der Anschauung, dass meine früher dargelegte Auffassung von der Gliederung des Keupers die richtige ist, wesentlich bestärkt.

Um allen denen, die der Sache ferner stehen, die streitige Frage klarer darzulegen, als dies wenige oder viele Worte vermögen, habe ich in nebenstehender Figur zwei Profile durch den bunten Keuper zwischen Sternberg (Blatt Rieth), Heldburg und Coburg gezeichnet, in welchen die einzelnen Stufen des Keupers zwischen Lehrbergschicht und dolomitischer Arkose im Verhältniss ihrer Mächtigkeiten eingetragen sind. Profil I gibt meine Anschauung über die Gliederung der Schichten wieder, Profil II die der preussischen Geologen.

Specieller Theil.

Die sorgfältige Erforschung des bunten Keupers hat für das südliche Thüringen und für Franken ihren Anfang in der Gegend von Coburg genommen, wo L. von BUCH, BERGER und v. SCHAUROTH die grundlegenden Arbeiten geschaffen haben. Von Coburg wurde zuerst der *Semionotus Bergeri* und sein Lager beschrieben. Von da mussten daher auch die vorliegenden Untersuchungen ausgehen.

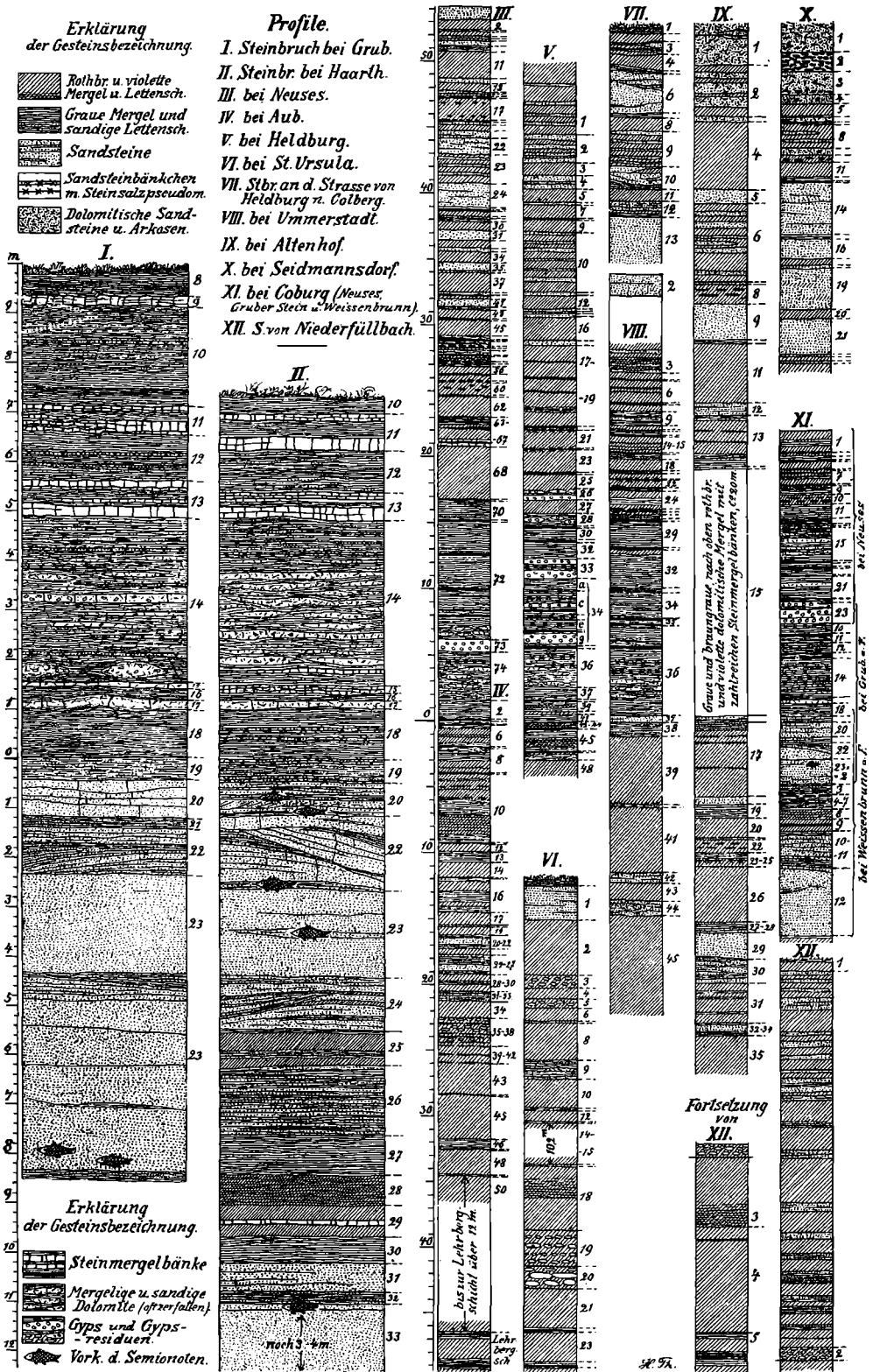
1. Die Gegend von Coburg.)* Für das Gebiet zu beiden Seiten des Itzgrundes bei Coburg, das auf den Blättern Coburg und Oeslau dargestellt ist, befinde ich mich in Bezug auf die Gliederung des Keupers in vollkommener Uebereinstimmung mit Herrn LORETZ. Für die Schichtenfolge im Allgemeinen verweise ich auf die Profile Fig. 1, für die im Speciellen auf die Profile I, II, X, XI und XII in Figur 2.

Für den oberen Theil der Stufe km 6 und einen Theil von km 7 hat Herr LORETZ in den Erläuterungen zu Blatt Oeslau S. 21—23 ein Specialprofil von der Steige südlich Seidmannsdorf veröffentlicht, von dessen Richtigkeit ich mich überzeugt habe. Dasselbe ist in Figur 2X wiedergegeben. Im Vergleiche zu den westlich gelegenen Gebieten würden die Schichten Nr. 5—13 vielleicht noch zu km 6 zu stellen sein. Von der unteren Grenze dieses Profils, dessen untere schwache Sandsteinlage nach LORETZ dem Semionotensandstein ähnlich ist, lagern nach Demselben bis zu den Gypsmergeln γ^{VIII} kaum noch 5 m lettige und sandige Schichten.

Eine ähnliche Schichtenfolge in der oberen Abtheilung von km 6 beobachtete ich in einem Hohlwege 1 km südlich des genannten Aufschlusses, nordwestlich von Grub a. Forst. Unter den charakteristischen Bänken der dolomitischen Arkose lagern daselbst:

	Meter
1. Rothbraune und graue, sandige Lettenschiefer, etwa	6
2. Darunter ziemlich grobkörniger, weisser bis hellbräunlicher Sandstein	0,5
3. Grüngraue und rothbraune Lettenschiefer, etwa	3
4. Grobkörnige, löcherige, dolomitische Sandsteinbank	0,6
5. Violettrothe und grünlichgraue Lettenschiefer mit mehreren, bis $\frac{1}{2}$ m starken, fein- bis mittelkörnigen Sandsteinbänken, etwa	8
6. Ziemlich feinkörnige, dünnschichtige, zuweilen getügelte, weiche Sandsteine in bis 1 m starken Bänken, mit schwachen Lettenschieferzwischenlagen; werden zum Theil als Stubensand gegraben und bilden eine deutliche Terrasse in den Oberflächenformen, etwa.	4—5

*) Für die Umgegend von Coburg und Heldburg hat mich Herr LORETZ auf eine Reihe guter Aufschlüsse im Keuper, welche einen klaren Einblick in den Schichtenaufbau gewähren, aufmerksam gemacht, wofür ich ihm an dieser Stelle noch besonders danke.



Figur 2.

Profile des Schichtenaufbaues des bunten Keupers zwischen Lehrbergsschicht und dolomitischer Arkose im thüringisch-bayerischen Grenzgebiet. Sämmtliche Profile sind im Nullpunkt der Maassstäbe auf die obere Grenze des Bausandsteins bzw. die untere Grenze der Heldburger Gypsmergel orientirt.

7. Violettrothe Mergel und Lettenschiefer mit einigen 10–20 cm starken, dünn-schichtigen Sandsteinbänken, schlecht aufgeschlossen.
8. Darunter an der Strasse nach Grub und gegen Westen die grauen Mergel mit Steinmergelbänken.

Die Schichten unter Nr. 5 und 6 (12–13 m) dieses Profils dürften den Schichten Nr. 14–21 bei Seidmannsdorf entsprechen. Die Sandsteine in Nr. 6 und 7 haben Aehnlichkeit mit dem Coburger Bausandstein.

Unter diesen oberen Schichten der Stufe km 6 lagert der ausserordentlich charakteristische Horizont der Gypsmergel y^{VIII} , welcher sich durch graue, grünlichgraue und braungraue dolomitische Mergel mit Gyps und Steinmergelbänken auszeichnet und nach LORETZ eine Mächtigkeit von 15–20 m besitzt. LORETZ hat bereits mehrere Profile durch diese Schichten aus den Steinbrüchen auf Gyps bei Neuses, auf Sandstein bei Grub, am Gruber Stein und bei Weissenbrunn veröffentlicht, welche einen guten Einblick in den Aufbau dieser Abtheilung gewähren; vgl. Erläuterungen zu Blatt Coburg S. 23 und 24, zu Blatt Oeslau S. 23. Doch reichen diese Profile für die vorliegenden vergleichenden Studien nicht völlig aus, weshalb ich hier ein noch detaillirteres Gesamtprofil wiedergebe. Eine deutliche Uebersicht gewähren die Profile in Fig. 2, und zwar I aus dem Steinbruch auf der Höhe südlich von Grub a. Forst, II aus den Steinbrüchen bei Haarth und das Gesamtprofil XI, das die Schichtenfolge aus dem Gypsbruche bei Neuses und aus den Sandsteinbrüchen bei Grub a. Forst und bei Weissenbrunn wiedergibt.

I. Profil aus dem Gypsbruch bei Neuses unfern Coburg.

Unter der Kulturschicht lagern:	Meter
1. Rothbraune Mergel, im mittleren Theil (40 cm) grüngrau, feinsandig und mit dünnen Sandsteinbänken	1,45
2. Violette Mergel mit zwei knolligen Steinmergellagen	0,35
3. Grüngraue und blaugraue, feinsandige Lettenschiefer mit dünnen Sandsteinbänken mit wenig deutlichen Steinsalzpseudomorphosen	0,30
4. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,10–0,12
5. Violette Mergel	0,60
6. Hellvioletter, bröckeliger Steinmergel	0,10
7. Oben violette, in der Mitte grüngraue, nach unten röthlichgraue Mergel, oben mit knolligen Steinmergellagen	1,0
8. Hellgrauer bis fast weisser Steinmergel	0,08–0,11
9. Grüngraue Mergel, oben mit einer Lage von bis 15 cm dicken Knollen eines hellgrauen, dolomitischen Steinmergels	0,75
10. Dunkelfarbige, violette bis graue Mergel mit zwei knolligen Lagen von feinkrystallinischem, sandigem Dolomit	0,85
11. Graue, braunverwitternde, dolomitische Mergel	1,28
12. Drei graue, je 8–15 cm starke Steinmergelbänke mit schwachen Mergelzwischenlagen, zusammen	0,42
13. Graue Mergelschiefer	0,11
14. Braungrauer, feinkrystallinischer, stark dolomitischer Sandstein mit Steinsalz-pseudomorphosen	0,04–0,07
15. Graue und dunkelgraue Mergel und Lettenschiefer mit zahlreichen bis 35 cm starken Lagen von erdig oder sandig zerfallenem Dolomit	2,55
16. Grauer, gebänderter Steinmergel	0,08–0,15
17. Graue bis dunkelgraue Mergelschiefer	0,25
18. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,11
19. Braungraue, nach unten dunkelgraue, glimmerhaltige und etwas feinsandige, schwach dolomitische Lettenschiefer	0,65
20. Grauer, sich auskeilender Steinmergel (Nr. 15–20 bilden wahrscheinlich die obersten Schichten im Abraum des Sandsteinbruches am Gruber Stein)	0,05

	Meter
21. Graue, nach unten dunkelgraue, etwas feinsandige Mergel und Lettenschiefer	1,8
22. Grauer, bröckeliger, in mehrere Lagen gegliederter Steinmergel mit Mergelzwischenlagen	0,35
23. Graue Mergel mit zahlreichen knolligen und geschichteten Lagen von Gyps	1,75

In diesem Profil umfassen die Schichten Nr. 11—23 die drei tieferen Lagen des nach oben weiterreichenden von LORETZ mitgetheilten Profils. Die tieferen Schichten des Gypsmergelhorizontes γ^{VIII} und die oberen Schichten des Coburger Bausandsteins sind in den Steinbrüchen am Gruber Stein, südlich von Grub a. Forst, bei Weissenbrunn südlich des Baches und im Steinbruch südwestlich von Haarth günstig aufgeschlossen, aus welchen sich mir bei der übereinstimmenden Schichtenfolge nachstehendes, mit den Profilen von LORETZ sich deckendes Gesamtprofil ergab.

2. Profil aus den Steinbrüchen im oberen Theil des Coburger Bausandsteins

(vgl. Fig. 2 I und II).

	Meter
1. Hellgrauer, bröcklicher Steinmergel, im Steinbruch am Gruber Stein zuoberst liegend	0,2 — 0,3
2. Graue Mergel	0,2 — 0,3
3. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,1
4. Graue Mergel	0,6
5. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,05—0,06
6. Graue Mergel	1,5
7. Hellgrauer, scharf abgesonderter, fester Steinmergel (Cementstein)	0,2 — 0,25
8. Graue, kleinbröckelige Mergelschiefer, im unteren Theil mit zerfallenen Dolomitlagen	1,8
9. Hellgrauer, knolliger und bröckeliger Steinmergel (Nr. 1—9 sind nur im Steinbruch am Gruber Stein entblösst, die nun folgenden Schichten auch in den übrigen Steinbrüchen)	0,2 — 0,3
10. Graue, kleinbröckelige, zum Theil sandige Mergel mit ein paar dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen	2,0 — 2,5
11. Zwei bis fünf hellgraue, dolomitische, etwas bituminöse Steinmergelbänke, 5—30 cm stark, durch graue Mergel getrennt	0,50—0,70
12. Graue, etwas sandige, schwach dolomitische Lettenschiefer, im mittleren Theil mit dünnen ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ cm dicken) Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen	0,8 — 1,0
13. Zwei bis vier 10—25 cm starke Bänke von hellgrauem, dolomitischem, etwas bituminösem Steinmergel, die beiden oberen mit kleinen Stückchen von geglühter Holzkohle, mit Zwischenlagen von grauen Mergelschiefern, zusammen	0,55—0,65
14. Graue bis braungraue, zu unterst (30—50 cm) auch dunkelgraue Mergel und Lettenschiefer, oben (0,8—1 m) glimmerhaltig und feinsandig, im übrigen Theil dolomitisch und voll bankartiger und knolliger, 1—30 cm starker Lagen von zu hellbräunlichem Sand zerfallendem Dolomit. Der Dolomitsand besteht wesentlich aus Rhomboedern von Dolomit und etwas Kalkspath und wenig Quarzkörnchen. Zwischen den Mergeln lagern mehrere dünne ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ cm dicke), dolomitische Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen. Vgl. Fig. 2, Profil I und II. Zusammen	2,75—3,3
15. Weisser, fester, feinkrystallinischer Dolomit	0,03—0,13
16. Dunkelgraue Lettenschiefer	0,1 — 0,25
17. Grauer bis brauner, geschichteter, sandiger, feinkrystallinischer Dolomit (oft reich an Eisenkies), wie Nr. 15 in allen genannten Aufschlüssen	0,1 — 0,30
18. Dunkelgraue, glimmerhaltige, nach unten feinsandige Lettenschiefer, bei Haarth mit dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen	0,9 — 1,0

Diese Schichten (Nr. 18) bilden die untere Grenze der Gypsmergel γ^{VIII} , die darunter liegenden sind zum Coburger Bausandstein zu stellen.

	Meter
19. Hellgraue, sandige, bröckelige Lettenschiefer, bei Haarth auch noch mit dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen	0,4—0,5
20. Hellgrauer, geschichteter, feinkörniger Sandstein	0,6—1,1
21. Graue, bröckelige, sandige Lettenschiefer, wie Nr. 20, normal geschichtet	0—0,45

	Meter
22. Dünnschichtiger Sandstein mit einzelnen Bausandsteinlagen und sandigen Lettenschiefern, meist diagonal geschichtet	0,8—2,2
23. Oberer Bausandstein, feinkörniger, in dicken Bänken geschichteter, weisser bis hellgrünlich-grauer Sandstein, öfters noch mit schwachen, dünn-schichtigen Lagen und einzelnen Einlagerungen von sandigem Lettenschiefer; bei Haarth nur 2—2½ m, bei Weissenbrunn bis 3,5—4 m, bei Grub a. Forst bis 6 m, am Gruber Stein 3—3½ m mächtig	2—6

In diesen Steinbrüchen ist nur der obere Theil des Coburger Bausandsteins entblösst; das gesammte Profil bietet der grosse Steinbruch bei Weissenbrunn nördlich des Baches, in welchem der obere und besonders der untere Bausandstein ausgebeutet wird. Herr LORETZ hat die Schichtenfolge, die sich in diesem Steinbruche feststellen lässt, bereits ausführlich beschrieben und auch bildlich dargestellt.*) Ich habe dieses Profil in Fig. 2 XI aufgenommen. Im Jahre 1896 waren daselbst auch noch die untersten Schichten des Gypsmergelhorizontes (Pf. 2 Nr. 18) aufgeschlossen. Nachzutragen hätte ich nur, dass in Schicht Nr. 3 (im Profil von LORETZ) auch dünne Sandsteinbänkchen mit Steinsalz pseudomorphosen, und in Nr. 9 ein hellgrauer, bröckeliger Steinmergel von bis 8 cm Dicke (wahrscheinlich den grauen Mergelbänkchen bei LORETZ entsprechend) vorkommen.

Diese Zweigliederung des Coburger Bausandsteins in eine obere und eine untere Bausandsteinbank mit Zwischenlagerung von grauen, rothbraunen und dunklen, violetten Mergeln und Lettenschiefern mit einigen Steinmergellagen ist keine zufällige Erscheinung. Auch in dem Steinbruche bei Haarth, südlich des Dorfes und nahe dem Itzthale, beobachtet man eine ähnliche Schichtenfolge, welche in nachstehendem Profile und in Fig. 2, Profil II wiedergegeben ist.

3. Profil durch den Coburger Bausandstein bei Haarth, angeschlossen an Profil 2.

	Meter
20.—22. Dünnschichtiger Sandstein und graue, sandige Lettenschiefer im Abraum	3,8
23. Oberer Bausandstein (No. 2 bei Weissenbrunn nach LORETZ)	1,8—2,0
24. Dünnschichtige Sandsteine, graue und streifenweise auch rothbraune, sandige Lettenschiefer	1,5
25. Rothbraune Lettenschiefer, mit einer grauen, sandigen Lage	0—0,80
26. Dünnschichtige grüngraue Sandsteine und sandige, graue Lettenschiefer	1—1,3
27. Graue Lettenschiefer	0,8
28. Dunkelfarbige, violettgraue Lettenschiefer (No. 8 bei Weissenbrunn).	0,6
29. Rothbraune, bröckelige, mergelige Lettenschiefer, in der Mitte mit einer 10 cm starken, hellgrau und röthlich geflammten Steinmergelbank (No. 9 bei Weissenbrunn)	0,65
30. Graublaue, bröckelige Letten	0,5
31. Geschichtete bis geschlossene Sandsteinbank	0,58
32. Grüngraue, sandige Lettenschiefer	0,25
33. Unterer Bausandstein, über 3 m mächtig (No. 12 bei Weissenbrunn).	
34. Darunter grüngraue, sandige Lettenschiefer und rothbraune Letten und Mergel.	

Da der Coburger Bausandstein das Lager des *Semionotus Bergeri* bildet, und sich die streitige Frage besonders um die Stellung des Semionotus sandsteins dreht, so war es nöthig, dieses Fischlager genau festzustellen, was jedoch nur durch Erkundigungen bei den Arbeitern und Steinbruchaufsehern möglich war. LORETZ gibt Schicht 11 seines Profils von Weissenbrunn, also die oberen Schichten des unteren Bausandsteins als Lager an, eine Schicht, die auch mir für das Vorkommen dieses Fisches bezeichnet wurde. In der tieferliegenden Hauptmasse des unteren

*) Erläuterungen zu Blatt Coburg S. 19 und 20. — Ueber die Schichtenfolge im Keuper bei Coburg; Jahrb. der preuss. Landesanstalt f. 1894, S. 163.

Bausandsteins sollen die Fische nicht mehr gefunden worden sein, wohl aber in schiefrigen Zwischenlagen desselben reichlich Pflanzenreste. Ausserdem wurde mir auf das Bestimmteste versichert, dass bei Weissenbrunn an einer Stelle im oberen Bausandstein (Schicht 2) etwa $\frac{1}{2}$ m unter einer sog. Schleimlage (aufgeweichtem Letten) und $1\frac{1}{2}$ m über Schicht Nr. 3 des LORETZ'schen Profils sehr viele Fischreste gefunden worden wären. Bei Haarth wurden im oberen Bausandstein in mehreren Lagen Fischreste nachgewiesen. Vgl. Fig. 2, Profil II. Ich erhielt bei meinem Besuche im Herbst 1896 aus dem Steinbruch südwestlich von Haarth, der nur oberen Bausandstein erschliesst, eine grosse Sandsteinplatte, welche von wohl mehr als einem halben Hundert kleiner, nur 4—8 cm langer Fische bedeckt war. Ob diese Fischreste zu *Semionotus Bergeri* oder vielleicht zu einer andern Art oder selbst Gattung gehören, ist noch nicht näher bekannt. Die Platte befindet sich im palaeontologischen Museum in München. In dem Steinbruche auf der Höhe südlich von Grub a. Forst hat man Fischreste nahe der Sohle des oberen Bausandsteins gefunden, und in der gleichen Tiefe kommen sie in dem grossen Steinbruche an der Westseite des Gruber Steins im oberen Bausandstein vor. Besonders zahlreich und anscheinend auch zuerst wurden die Reste des *Semionotus* in dem grossen, längst aufgegebenen und verstürzten Steinbruch an der Strasse von Seidmannsdorf nach Coburg gefunden. Ich konnte daselbst noch folgendes kleine Profil feststellen:

	Meter
1. Zuoberst feinkörniger, plattiger Sandstein, etwa	1,0
2. Grünlichgraue, sandige Lettenschiefer	0,20—0,25
3. Rothbraune Lettenschiefer, unten ein Band von hellrothem Mergel	0,65
4. Hellgrüngraue, sandige Lettenschiefer	0,9—1,0
5. Weisser, feinkörniger, geschichteter Sandstein	0,3—0,5
6. Grünblaue bis blaugraue Lettenschiefer	0,3—0,4
7. Rothbraune Lettenschiefer, wohl noch	1

Darunter lagert der eigentliche Bausandstein, der nach der Tiefe des Steinbruches bedeutende Mächtigkeit besessen haben dürfte.

Daraus ergibt sich, dass der alte Steinbruch bei Seidmannsdorf wesentlich im unteren Bausandstein steht, und wahrscheinlich stammen auch aus diesem die Reste des *Semionotus*. Der obere Bausandstein steht mit Schicht Nr. 1 noch im Abraum an, und war 1896 in einem kleinen Steinbruche auf der südlichen Thalseite in einer Mächtigkeit von 2 Meter aufgeschlossen.

Fassen wir kurz die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung für den Coburger Bausandstein zusammen, so erhalten wir folgendes Resultat:

1. Der Coburger Bausandstein gliedert sich in zwei Bausandsteinlagen;
2. die obere Bausandsteinlage folgt direkt unter den grauen Gypsmergeln; es schieben sich keine rothbraunen oder violetten Mergel dazwischen ein;
3. der untere Bausandstein ist von dem oberen durch einen Stoss von grauen, rothbraunen und violetten Mergeln und Lettenschiefern mit einzelnen Steinmergelbänken getrennt, zwischen denen noch schwache Sandsteinbänke, stellenweise mit Steinsalzpsedomorphosen, lagern können;
4. die Reste des *Semionotus* kommen in beiden Bausandsteinlagen vor;
5. die Gesammtmächtigkeit der Schichten des Coburger Bausandsteins beträgt nach den Messungen von Herrn LORETZ und mir bei Weissenbrunn 17—18 m, bei Haarth etwa 15 m.

Für die Schichten zwischen dem Coburger Bausandstein und der Lehrbergschicht (km 4) hat Herr Dr. LORETZ bereits zwei Spezialprofile in den

Erläuterungen zu Blatt Coburg mitgetheilt, S. 14 aus einem Hohlwege S. von Niederfüllbach, und S. 15 aus einem Hohlwege bei Neuses, die ich seinen Angaben entsprechend befunden habe. Für das Letztere hätte ich nur noch zu erwähnen, dass in Schicht 10 von oben („Rothe und grünliche Schieferletten ca. 4,0 m“) im oberen Theil auch ein dünnes, hartes Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen vorkommt. Ein Profil aus einem Hohlwege S. von Niederfüllbach habe ich in Fig. 2, Profil XII, nach meinen Untersuchungen bildlich dargestellt. Dasselbe beginnt (oben schlecht aufgeschlossen) mit Schicht Nr. 1 am Coburger Bausandstein. Darunter folgen rothbraune und violette Mergel mit zahlreichen, meist dünn-schichtigen, schwachen, fein- bis mittelkörnigen Sandsteinbänken; etwa 30 m unter der oberen Grenze und 13 m über der oberen Lehrbergschicht (Nr. 5) zeigt sich eine gegen 1 m mächtige Lage von drusigen Knollen voll poröser Quarze und kleiner Quarzkryställchen — einem früheren Gypslager entsprechend —, welche im Profil mit Nr. 2 bezeichnet wurde, und 8 m über der oberen Lehrbergschicht beginnen unter einer charakteristischen Schicht violetter Mergel (Schicht Nr. 3) intensiv roth und rothbraun gefärbte Mergel (Schicht Nr. 4), welche bis zur Lehrbergschicht anhalten und oben eine schwache, kalkige Steinmergellage einschliessen.

Ein ähnliches Schichtenprofil durch die Stufe km 4 bietet sich in dem Hohlwege nördlich von Niederfüllbach, woselbst auch über dem violetten Mergelband (Schicht 3) noch ein schwaches (2—3 cm starkes) Steinmergelbänkchen und hellrothbraune, feste Mergelknollen vorkommen. Die Sandsteinbänke, meist feinkörnig, öfters leicht getigert, nach oben auch mittel- bis grobkörnig, beginnen etwa 20 m über der Lehrbergschicht; die unteren tragen stellenweise auch Steinsalzpsedomorphosen. In dem Hohlwege südlich von Roth a. Forst beobachtet man über dem violetten Mergelbande, ungefähr in demselben Horizonte wie südlich von Niederfüllbach, die an porösen Quarzen reichen Knollen von Gypsresiduen. In einem etwas tieferen Niveau, unter dem violetten Mergelbande und nur etwa 5 m über der Lehrbergschicht, kommen solche nach LORETZ (Erl. zu Bl. Coburg S. 12) in einem Hohlwege bei Creidnitz unfern Coburg vor. Auch dieser Hohlweg lässt, wenn auch nicht durchweg gut aufgeschlossen, die Schichtenfolge aufwärts bis zum Coburger Bausandstein erkennen. Unter demselben (nach der Abgrenzung auf Blatt Coburg) lagern etwa 12 m rothbraune und violette Lettenschiefer mit zwei $1\frac{1}{2}$ —1 m starken Bänken eines mittel- bis grobkörnigen Sandsteins, dann folgt eine $1\frac{1}{2}$ —2 m messende Lage in dünnen Bänken (10—40 cm) geschichteten, fein- bis mittelkörnigen Sandsteins, und darunter bunte Mergel und Lettenschiefer mit nur wenigen 10—30 cm starken, feinkörnigen und dünn-schichtigen Sandsteinlagen.

Die Stufe km 4 setzt sich bei Coburg also wesentlich aus rothbraunen und violetten, untergeordnet grünlichgrauen Mergeln und Lettenschiefern zusammen, denen im unteren Theil ein oder ein paar dünne Steinmergelbänke, sowie ein paar Lagen von quarzigen Gypsresiduen, im oberen Theil mehrere Bänke fein- bis grobkörnigen Sandsteins eingelagert sind. Letztere stellen die Ausläufer der weiter südlich im bayerischen Gebiet mächtig anschwellenden Blasen- und Plattensandsteine dar. Nirgends aber sieht man bei Coburg in der Stufe km 4 eine mächtigere Lage von grauen und braungrauen dolomitischen Mergeln mit zahlreichen hellgrauen Steinmergelbänken und zerfallenen Dolomitlagen, wie sie über dem Coburger Bausandstein vorkommt.

Die Grenze zwischen km 4 und dem Coburger Bausandstein ist da, wo gute Aufschlüsse fehlen, nicht scharf zu ziehen, und deshalb nicht ganz frei von einer

gewissen Willkür. Herr LORETZ hat es für zweckmässig erachtet, die untere Grenze des Coburger Bausandstein, wie sie seinen früheren Aufnahmen (1881—1885) entsprechend auf Blatt Coburg zur Darstellung gekommen ist, später etwas enger zu ziehen, wofür der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Coburg im Jahre 1895 eine besondere Karte vorgelegen hat. Zweifellos ist es nicht nöthig, den Coburger Bau- und Semionotensandstein auf die dicht unter den Gypsmergeln γ^{VIII} lagernden Sandsteine zu beschränken, sondern man kann nach den Profilen von Weissenbrunn und Haarth im nördlichen Theil des Gebietes von Blatt Coburg auch die bis 15 m unter diesen Gypsmergeln lagernden Sandsteine dazu ziehen, da die Annahme, dass sich auskeilende Sandsteinlagen durch bunte Lettenschiefer und Mergel vertreten werden können, nach dem Verhalten anderer Keuperschichten wohl gerechtfertigt erscheint.*)

2. Die Gegend von Tambach-Weitraisdorf. Das dem besprochenen zunächst liegende Gebiet, in welchem die Keuperschichten zwischen Lehrbergschicht und dolomitischer Arkose wieder zu Tage austreichen, befindet sich im Tambachthal zwischen Tambach und Weitraisdorf. Für die Schichtenfolge bietet das in diesen Jahresheften II, Jahrgang 1889 S. 45 enthaltene Profil von Altenhof und die entsprechende Profilzeichnung hier Fig. 2 IX eine gute Uebersicht. Bei einem Vergleich dieses Profils mit den bei Coburg untersuchten, und in Fig. 2 X, XI und XII dargestellten, dürften IX 1—3 und X 1—6, IX 4 und X 7—13, IX 5—9 und X 15—21 zu parallelisiren sein. Schicht Nr. 15 bei Altenhof, deren Mächtigkeit nach neueren Untersuchungen auf etwa 20 m zu erhöhen sein dürfte, enthält, schlecht aufgeschlossen, den Horizont der Gypsmergel mit grauen Mergeln und zahlreichen Steinmergelbänken. Der Sandstein Nr. 16, der direct darunter lagert, gehört zu den Schichten des oberen Bausandsteins, und die dunkelfarbigem, violetten, rothbraunen und blaugrauen Mergel und Lettenschiefer mit Steinmergelbänken darunter (Nr. 17), deren Mächtigkeit nur etwa 6 m beträgt (Vergl. Jahresheft II S. 45), würden den entsprechenden Schichten zwischen oberem und unterem Bausandstein in den Steinbrüchen von Weissenbrunn und Haarth gleichzustellen sein. Da Herr LORETZ die etwa $3\frac{1}{2}$ m mächtigen Sandsteine unter Nr. 29 und 30 selbst als Aequivalente des Coburger Bausandsteins betrachtet (vgl. Erl. zu Blatt Coburg S. 29 und die Karte), so würden auch die Schichten Nr. 18—28 noch in diese Zwischenschichten des Coburger Bausandsteins, also in die Gruppe km 5, einzuschliessen sein. Die untere Grenze des Coburger Bausandsteins läge bei Altenhof demnach etwa 20 m unter der unteren Grenze der Gypsmergel.**)

*) Bei meinen Aufnahmen und Profilstudien im Jahre 1886 haben mir Copien der Aufnahmen der preussischen Geologen in den thüringischen Gebieten der Blätter Coburg, Heldburg, Römhild und Rieth zum Anhalt gedient. Für meine früheren vergleichenden Studien kam also wesentlich die Darstellung des Coburger Bausandsteins mit nach unten weiter gezogenen Grenzen, wie auf Blatt Coburg, in Betracht.

**) Herr Dr. LORETZ hat in die Erl. zu Blatt Coburg S. 29 eine Gliederung und Benennung der Stufe km 5 aufgenommen, die ich in dem 1886/87 an die preussische geologische Landesanstalt erstatteten Bericht aufgestellt, in dem Aufsätze in den geognost. Jahresheften aber weggelassen habe. Diese Gliederung stützt sich auf die Anschauung, dass der Semionoten führende Sandstein der Gebiete westlich von Heldburg nicht dem Coburger Bausandstein entspricht, sondern eine höhere Stufe, über den Gypsmergeln, darstellt, aber doch noch zu km 5 gestellt werden sollte, während andererseits im östlichen Gebiete nur die mächtigeren Sandsteine (Nr. 29 und 30 bei Altenhof) unter den Gypsmergeln als Coburger Bausandstein bezeichnet werden. Dann könnte man, wie bei Altenhof, drei Horizonte des Semionotensandsteins, bzw. deren Aequivalente unterscheiden, nämlich:

3. Die Gegend von Ummerstadt. Von den Höhen der dolomitischen Arkose zwischen Weitramsdorf und Ummerstadt an der Strasse nach letzterem Ort absteigend, trifft man unter der genannten Schichtengruppe Stubensandsteine, rothbraune Lettenschiefer und festere Sandsteinbänke, den oberen Schichten der Stufe km 6 entsprechend, und darunter zeigen sich bei dem Hofe östlich von Ummerstadt die charakteristischen grauen Gypsmergel γ^{VIII} mit ihren Steinmergelbänken. Die tieferen Schichten sind gegen den Ort zu wenig entblösst. Ein günstiger Aufschluss bietet sich an der Strasse von Ummerstadt nach Erlebach. Durch in annähernd südnördlicher Richtung verlaufende Lagerungsstörungen fallen zwischen dem Rodach- und dem Erlebachthal zwischen Ummerstadt und Colberg die Schichten mit $7-10^\circ$ gegen Westen ein, wodurch die einzelnen Stufen hier in engeren Grenzen zum Ausstrich gelangen, als sonst der Fall ist.

4. Profil Erlebach—Ummerstadt.

(Bildlich dargestellt in Fig. 2, Profil VIII.)

	Meter
1. Auf der Höhe die Gesteine der dolomitischen Arkose. Darunter zunächst nicht aufgeschlossene Schichten in einer Mächtigkeit von etwa	15—20
2. Mittel- bis grobkörniger, geschichteter Sandstein, etwa	2
3. Ungefähr 5 m tiefer zeigen sich einige dünn-schichtige Lagen eines weissen, feinkörnigen Sandsteins mit grünlichen, sandigen Lettenschiefen	0,6 — 0,8
4. Rothbraune Lettenschiefer	0,5
5. Hellrother Steinmergel, in knolliger Absonderung	0,1
6. Rothbraune, nach unten violettrothe Lettenschiefer und Mergel, in der Mitte mit einer schwachen Sandstein- und einer dünnen Steinmergellage	1,7
7. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,2

1. km 5 α , unterer Semionotensandstein = Nr. 29 und 30 bei Altenhof, entsprechend dem unteren Bausandstein bei Haarth und Weissenbrunn = km 5 des Blattes Coburg bei Altenhof;

2. km 5 δ , mittlerer Semionotensandstein = Nr. 16 und Nr. 18 bei Altenhof, entsprechend dem oberen Bausandstein bei Haarth und Weissenbrunn = unteres δ des Blattes Coburg bei Altenhof;

3. km 5 ϵ , oberer Semionotensandstein = Nr. 12 und 14 bei Altenhof, entsprechend dem Semionoten führenden Sandstein westlich von Heldburg = oberes δ bei Altenhof und Hergramsdorf auf Blatt Coburg. km 5 β , γ und η würden zwischenlagernde Mergel und Gypsmergel darstellen.

Da es richtiger ist, die Stufe km 5 auf die Schichten des Coburger Bausandsteins, wie er sich in den Steinbrüchen bei Haarth und Weissenbrunn darbietet, zu beschränken, und die Gypsmergel γ^{VIII} zu km 6 zu stellen, so habe ich später auch den oberen Semionotensandstein in die Stufe km 6 einbezogen und die Ausdehnung der Stufe km 5 auf alle Schichten zwischen diesem und dem Plattensandstein wieder fallen lassen. Vgl. auch die Skizze im Jahreshft II S. 90.

Auf der westlichen Thalseite des Tambachthales bei Altenhof glaubte ich die auf Blatt Coburg mit η bezeichneten stärkeren Sandsteinlagen mit den Schichten Nr. 29 und 30 des Altenhofer Profiles parallelisiren zu sollen, die Herr Loretz in die Stufe km 4 gestellt hat. Die mit km 5 bezeichneten Sandsteine enthalten bei Gersbach auch solche Schichten, die direkt unter den grauen Gypsmergeln lagern, also mit dem unteren δ östlich von Altenhof gleichzustellen wären. Die grössere oberflächliche Verbreitung der Sandsteine auf der westlichen Thalseite gegenüber der östlichen steht mit der Schichtenneigung gegen Südosten in ursächlichem Zusammenhang. Die Gypsmergel γ^{VIII} keilen sich zwischen Tambach und Hergramsdorf in Wirklichkeit nicht aus, sie waren durch die Ueberdeckung mit Gesteinsschutt aus höheren Schichten bei der Aufnahme nur nicht überall mit Sicherheit nachzuweisen. Die von Herrn Loretz in dem „Profil im Thalgrunde ostwärts Weitramsdorf am Wege nach dem Belzig und nach Scheuerfeld“ aufgeführten Schichten (Erl. z. Bl. Coburg S. 27) entsprechen denen im oberen Theil der Stufe km 6 (Profil Seidmannsdorf, Erl. z. Bl. Oeslau S. 21—23), wie von ihm angegeben wurde.

Die Aufschlüsse am Weinberg bei Weitramsdorf habe ich im Jahre 1886 ebenfalls untersucht, bin jedoch für die Schichtenvergleichung zu keiner Klarheit gelangt.

	Meter
8. Graue und violette Lettenschiefer	0,4
9. Hellgrünblaue, sandige Lettenschiefer, im mittleren Theil mit einer dünn-schichtigen, wulstigen, 0,25–0,3 m starken Lage eines feinkörnigen, quarzitäen Sandsteins, oben mit einem dünnen Sandsteinbänkchen	1,0–1,1
10. Rothbraune Lettenschiefer	0,25–0,35
11. Dünn-schichtiger, quarzitäer Sandstein mit hellgrün-grauen Lettenschiefern	0,06–0,10
12. Hellgrün-graue Lettenschiefer	0,20
13. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,08–0,10
14. Rothbraune und violette, mergelige Lettenschiefer	0,60
15. Oben grau-violette, nach unten hellgraue Mergel	0,70
16. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,06–0,12
17. Grün-graue, sandige Lettenschiefer	0,40
18. Violette, nach unten rothbraune Mergelschiefer mit einem schwachen Steinmergelbänkchen	0,80–0,85
19. Zwei Bänke (obere 9, untere 2–3 cm stark) eines hellgrau und violett geflamnten, bröckeligen Steinmergels mit Mergelzwischenlage	0,16
20. Dunkelviolette Mergelschiefer	0,40
21. Hellgrünlicher, dünn-schichtiger Sandstein mit Steinsalz-pseudomorphosen.	0,09–0,10
22. Oben violette, nach unten rothbraune Lettenschiefer mit Adern von faserigem Schwerspath.	0,60
23. Zwei hellgraue, bröckelige Steinmergelbänke, die obere 5–6 cm, die untere 3–4 cm stark, mit violetter Mergelzwischenlage	0,15
24. Oben violette, in der Mitte (0,6 m) hellgraue, unten rothbraune Mergel und Lettenschiefer	1,47
25. Eine Lage von bis 12 cm dicken Knollen eines hellgrauen Steinmergels	0,20
26. Violette Mergel	0,20
27. Hellgraue, feinsandige Lettenschiefer	0,30
28. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,15
29. Hellgraue, zum Theil etwas sandige und violette Mergel	2,0
30. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,15–0,20
31. Violette Mergel.	0,4
32. Graue Mergel	2–2,5
33. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,3
34. Graue Mergel	1,8
35. Mehrere Bänke von hellgrauem Steinmergel mit Mergelzwischenlagen	0,4–0,5
36. Graue und braun-graue, dolomitische Mergel, im oberen Theil mit hellgrauen Steinmergelbänken, darunter etwas sandig und mit dünnen, braunen Sandsteinbänkchen mit Steinsalz-pseudomorphosen, nach unten mit dolomitischen Lagen (Horizont der Gypsmergel y ^{VIII}), etwa	6–7
37. Feinkörniger, in 1–6 cm dicken Platten geschichteter Sandstein, ohne Steinsalz-pseudomorphosen.	0,4
38. Blaugraue, feinsandige Lettenschiefer	0,8–1,0
39. Violette und violett-rothe, dunkelfarbige Lettenschiefer und Mergel, etwa	5
40. Dünne, nur 1/2 cm starke Sandsteinbänkchen mit Steinsalz-pseudomorphosen.	0,1
41. Vorwiegend violette, untergeordnet rothbraune, dunkle Lettenschiefer und Mergel, wohl gegen	5
42. Fein- bis mittelkörniger, schiefriger Sandstein mit hellgrauen, sandigen Lettenschiefern	0,75
43. Rothbraune Lettenschiefer	1,2–1,5
44. Feinkörniger Sandstein, unregelmässig, etwas knollig, abgesondert, etwa	1
45. Rothbraune und violette, nur selten und in schwachen Bändern graue Lettenschiefer und Mergel in grosser Mächtigkeit gegen Ummerstadt zn. Die Lehrbergschicht dürfte bei Ummerstadt in nur geringer Tiefe unter der Thalsohle liegen. Mächtige Lagen von grauen Mergeln mit zahlreichen Steinmergelbänken fehlen in Nr. 45 völlig.	

Die Sandsteine Nr. 42 und 44 dieses Profils bilden am Gehänge eine deutliche Terrasse, und sind von Herrn BEYSLAG als km 5 auf Blatt Heldburg dargestellt

worden, was sich mit meiner Anschauung vollkommen deckt. Die Profile VIII, IX und XI in Fig. 2 lassen erkennen, dass diese Sandsteine in derselben Schichtenhöhe auftreten, wie der untere Bausandstein bei Weissenbrunn, dem ich sie gleichstellen würde. Die darüberliegenden Lettenschiefer und Mergel Nr. 39 und 41 zeigen eine ähnliche Beschaffenheit, wie die zwischen den beiden Bausandsteinen bei Weissenbrunn und Haarth. Auch schwache Steinmergellagen kommen hierin bei Ummerstadt vor, sind des ungünstigen Aufschlusses wegen im Profil aber nicht ausgeschieden worden. Der Sandstein Nr. 37 liegt im Horizont des oberen Bausandsteins. Die grauen Mergel und Steinmergel Nr. 27 bis 36 entsprechen vollkommen dem Horizont der Gypsmergel (y^{VIII}) bei Coburg, und ebenso lassen sich die höheren Schichten parallelisieren. Der Sandstein Nr. 2 würde bereits den Sandsteinen Nr. 9 bei Altenhof und Nr. 21 bei Seidmannsdorf gleichzustellen sein.

Nordwestlich von Ummerstadt sind auf Blatt Heldburg die Gypsmergel (y^{VIII}) ausgezeichnet. Ich habe mich überzeugt, dass die dort herumliegenden Gypsknollen aus dieser Stufe stammen, die auch an dieser Stelle sehr zahlreiche Bänke hellgrauen Steinmergels einschliesst. Die grauen Mergel sind daselbst sogar gegen 20 m mächtig, wahrscheinlich infolge der Gypseinlagerungen; der Gyps liegt in der oberen Hälfte. Tiefer findet man dünne Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen. Besonders liegen an der unteren Grenze dieser Mergel grünlichgraue, harte, quarzitishe, dünne Sandsteinbänkchen, die wohl Nr. 37 des vorstehenden Profils entsprechen, eine schwache Terrasse bilden, und von Herrn BEYSCHLAG anscheinend zu km 5 gestellt worden sind. Darunter lagern violette, rothbraune und blaugraue bis grünlichgraue Lettenschiefer und Mergel und etwa 6—7 m unter der oberen Grenze derselben nochmal ein quarzitisches Sandsteinbänkchen mit schönen grossen Steinsalzabdrücken, das vielleicht Nr. 40 des vorstehenden Profils entspricht.

Bis hierher stimmt also meine Anschauung über die Gliederung des bunten Keupers, die Zuthellung der Gypsmergel (y^{VIII}) zur Stufe km 6, der darunterliegenden Sandsteine zur Stufe km 5, im wesentlichen mit der der preussischen Geologen überein.

4. Die Gegend von Heldburg. Auf der Strasse von Coburg nach Heldburg in das Kreckthal niedersteigend, beobachtet man unter den typischen Gesteinen der dolomitischen Arkose (in der von Herrn BEYSCHLAG gewählten, mit meiner Anschauung übereinstimmenden Abgrenzung) zunächst vorwiegend rothbraune Lettenschiefer mit einzelnen knolligen Steinmergellagen und wenig Sandsteinbänken in einer Mächtigkeit von etwa 12 m. Darunter folgen zahlreiche Sandsteinbänke, in denen an der Strasse, am Gehänge der Kernleiten, ein Steinbruch angelegt ist, der nachstehende und in Fig. 2, Profil VII angegebene Schichtenfolge erkennen lässt.

5. Profil im Steinbruch an der Kernleiten bei Heldburg.

Meter

- | | |
|--|-----------|
| 1. Unter dem sehr sandigen Waldboden lagern zunächst grüngraue, sandige Lettenschiefer. Darunter folgen | |
| 2. Rothbraune Lettenschiefer | 0,6 |
| 3. Grüngraue und rothbraune, nach unten hellrothe, sandige Lettenschiefer mit ein paar sich auskeilenden, bis 35 cm starken Sandsteinlagen, zusammen | 0,65—0,75 |
| 4. Dunkle, violettrothe Letten | 0,6—1,1 |
| 5. Hellgrüngraue, sandige Lettenschiefer und dünne Sandsteinlagen | 0,45—0,15 |
| 6. Weisser, mittelkörniger Bausandstein in drei bis mehreren, zum Theil diagonal geschichteten Bänken, die mittlere 1,5—2 m stark | 2,8—2,9 |
| 7. Hellgrüngraue, sandige Lettenschiefer und dünne Sandsteinlagen | 0,3 |

	Meter
8. Dunkelviolette, in der Mitte sandige, bröckelige Letten	1,1
9. Violette Letten mit mehreren schwachen Sandsteinbänken	2,25
10. Fein- bis mittelkörniger Sandstein, diagonal geschichtet, nach unten mit zahlreichen Zwischenlagen von grüngrauem, sandigen Lettenschiefer	1,6 —1,9
11. Violette, bröckelige Lettenschiefer	0,9
12. Grüngraue, sandige Lettenschiefer und schwache Lagen von mürbem Sandstein	0,9 —1,2
13. Unterer, mittelkörniger, feldspath- und kaolinreicher Bausandstein, noch aufgeschlossen über	3,0
14. Darunter noch ähnliche Sandsteine, schlecht aufgeschlossen, in denen zahlreiche Bierkeller angelegt sind, etwa	5
15. Unter diesen vorwiegend violette und rothbraune, weniger blaugraue, sandige Letten mit schwachen, oft dünn-schichtigen Bänken eines feinkörnigen Sandsteins, an der Strasse und am Gehänge noch etwa 15 m mächtig, aber schlecht aufgeschlossen.	

Es ist in hohem Maasse wahrscheinlich, dass die im Steinbruche aufgeschlossenen Schichten (Nr. 5—13) und die darunter lagernden Sandsteine (Nr. 14) den gleichartigen Schichten Nr. 5—10 im Profil von Altenhof und Nr. 14—21 bei Seidmannsdorf entsprechen, hier aber etwas grössere, 18—19 m betragende Mächtigkeit besitzen. Die höher oben im Steinbruch (Nr. 1—4) und an der Strasse sichtbaren, vorwiegend thonigen Schichten würden dann Nr. 2—4 bei Altenhof und Nr. 5—13 bei Seidmannsdorf zu parallelisiren sein. Wenige Meter unter dem Steinbruch hat Herr BEYSCHLAG auf Blatt Heldburg das Band von km 5 eingezeichnet, das somit die in Nr. 15 des vorstehenden Profils angegebenen, dem Coburger Bausandstein ähnlichen, feinkörnigen, schiefrigen Sandsteine umfassen würde. Wenn dies wirklich die Vertreter des Coburger Bausandsteins sein sollen, so fragt man sich unwillkürlich, wohin dann die bei Ummerstadt noch so ausgezeichnet entwickelten, grauen Gypsmergel (γ^{VIII}) mit ihren zahlreichen Steinmergelbänken gekommen sind. Nach der Anschauung der preussischen Geologen haben sie sich ausgekeilt. Geht man auf der Strasse nach Heldburg weiter, so sieht man unter dem Band von km 5 im Felde die dunklen Verwitterungsböden von grauen Mergeln, und umher liegen zahlreiche Brocken von hellgrauen Steinmergeln.

In diesen tieferen Schichten bieten sich leidlich gute Aufschlüsse an den Wegen, welche von Heldburg auf den Gerichtsberg (I), und vom Bahnhof Heldburg auf den hinteren Elisen-Kehlkopf (II) führen. Das folgende Profil gibt wesentlich die Schichtenfolge am Gerichtsberg wieder, die stellenweise durch die Aufschlüsse an dem anderen Wege ergänzt ist.

6. Profil durch die Heldburger Stufe bei Heldburg.

	Meter
1. Auf der Höhe des Gerichtsberges liegen Sandsteinbänke im Wechsel mit meist vorwiegenden rothbraunen Lettenschiefern, etwa	3
2. Darunter mehrere Sandsteinbänke mit untergeordneten rothbraunen Lettenschieferzwischenlagen, die Terrasse am Gerichtsberg bildend, auf Blatt Heldburg mit Nr. 1—4 zu km 5 gestellt	2—3
3. Rothbraune, sandige Letten	1
4. Stärkere Lagen eines weissen, dünn-schichtigen, feinkörnigen Sandsteins, etwa	1—1,5
5. Rothbraune Lettenschiefer mit einzelnen, 1—3 cm starken Sandsteinlagen, etwa	1,0
6. Dünn-schichtiger, feinkörniger, quarzitischer Sandstein in 1—10 cm dicken Bänken	0,3
7. Rothbraune Lettenschiefer	1
8. Hellgrauer, kleinbröckeliger Steinmergel	0,2
9. Rothbraune Lettenschiefer	1
10. Violette und rothbraune Letten mit zahlreichen, 1—10 cm starken Lagen eines weichen, feinkörnigen, dünn-schichtigen Sandsteins, etwa .	5,5
11. Schieferiger, mittelkörniger Sandstein	0,2

	Meter
12. Rothbraune Lettenschiefer	1,0
13. Feinkörniger, geschichteter Sandstein	0,2
14. Rothbraune Lettenschiefer	0,2
15. Weisser, feinkörniger, etwas quarzitischer Sandstein	0,15—0,2
16. Rothbraune und violette Lettenschiefer, etwa	2
17. Feinkörnige Sandsteinbank, dicht unter dem Pavillon, darunter violette, untergeordnet graue Mergel mit schwachen Lagen von hellgrauem Steinmergel, etwa	2,5—3,5
18. Eine feste Bank eines hellgrauen bis fast weissen dolomitischen Steinmergels	0,05
19. Violette, untergeordnet graue Mergel mit grauen und geflamten Steinmergeln, etwa	3—4
20. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel, dicht dabei dünne ($\frac{1}{3}$ cm), quarzitisches Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen.	
21. Violette und rothbraune Mergel, etwa	2
22. Dünne, harte, graue Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen.	
23. Rothbraune, violette und graue Mergel, etwa	2
24. Grauer, bröckeliger Steinmergel.	
25. Wie Nr. 23., etwa	1,5
26. Weisser, zum Theil rother Gyps in Knollen und in geschichteten Bänken, mit rothbraunen Mergeln, etwa	0,7
27. Rothbraune und violette Mergel, etwa	1
28. Graue Mergel und Gyps in Knollen, etwa	1
29. Hellgrauer Steinmergel.	
30. Graue Mergel, etwa	1
31. Eine stärkere Bank eines hellgrauen Steinmergels.	0,2—0,3
32. Graue Mergel, etwa	1,5
33. Geschichtete Bänke von grauem und weissem Gyps mit zwischengelagerten Mergeln und dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen, etwa	1—1,5
34. Graue Mergel mit Gyps und Steinmergelbänken, ungünstig entblösst, zusammen hier etwa 6 m. Darin beobachtet man am Weg II:	
a) Graue, zum Theil etwas röthlichgraue Mergel, etwa	1
b) Hellbraune, feste Sandsteinbänkchen mit Steinsalzabdrücken	0,02
c) Graue Mergel, etwa	1,5
d) Mergel und gelbbraune, glimmerig-sandige, dolomitische Bänkchen mit Steinsalzabdrücken	0,3
e) Graue Mergel, mit dünnen Bänkchen mit Steinsalzabdrücken, etwa	1
f) Hellgrauer Steinmergel	0,2
g) Gyps, etwa	0,75—1
35. Hellgrauer, fester Steinmergel	0,2—0,25
36. Graue, gelbbraune verwitterte, dolomitische Mergel, mit zerfallenen Dolomitlagen, mit löcherigen, kalkig-dolomitischen, gelbbraunen Knollen (Zellenkalken) und dünnen, gelbbraunen, dolomitischen Bänkchen, die zuweilen (besonders bei II) Steinsalzpsedomorphosen tragen	3—4
37. Darunter beobachtet man in der Keupermergelgrube am Weg I zunächst graue Mergel, in der unteren Hälfte mit einem gelbbraunen Streifen	1,05
38. Darunter hellgrauer, fester Steinmergel	0,10—0,13
39. Graue und dunkelviolette, bröckelige Mergel	0,70
40. Rothbraune Mergel	0,20
41. Graue, braunverwitternde Mergelschiefer	0,50
42. Hellgrauer, wulstiger Steinmergel	0,05—0,10
43. Graue und dunkelviolette Mergel	0,30—0,35
44. Hellgrauer Steinmergel	0,06—0,10
45. Graue, im unteren Theil auch dunkelviolette Mergel	1,65
46. Hellgrauer Steinmergel	0,10—0,11
47. Oben dunkelviolette, nach unten graue Mergel	0,65
48. Violette Mergel, noch aufgeschlossen, etwa	1,0

Die Mächtigkeit der von der Sohle dieses Aufschlusses bis zum ebenen Thalboden liegenden Schichten beträgt noch etwa 8 m. Ein 5 m hoher Aufschluss an

der Wegböschung unfern dem Bahnhofs zeigt darin graublau und violette Mergel und Lettenschiefer, im mittleren Theil mit einem gelbbraunen, feinsandigen Streifen, doch ohne Steinmergelbänke. Die Schichten Nr. 48—37 mit Steinmergelbänken und höhere Schichten liegen am Weg nach dem Elisen-Kehlkopf darüber. An demselben beobachtet man auch noch etwa 5 m über den vorwiegend grauen Gypsmergeln (Nr. 28) in rothbraunen Mergeln zahlreiche kleine Gypsknollen, die somit etwa in Schicht Nr. 23 liegen würden, und wahrscheinlich dem obersten an diesem Wege auf Blatt Heldburg eingezeichneten Gypslager entsprechen.

Stellt man das vorstehende Profil meiner Anschauung entsprechend in einen näheren Vergleich zu der Schichtenfolge bei Ummerstadt und Coburg, wie dies in Fig. 2 geschehen ist, so ergibt sich eine weitgehende Uebereinstimmung, besonders in den Schichten Nr. 28—37 bei Heldburg mit denen von Neuses (Nr. 11—23) und von Grub a. Forst (Nr. 1—18). Die grauen und braungrauen, dolomitischen Mergel, die hellgrauen Steinmergelbänke, die dünnen, gelbbraunen, dolomitischen Sandsteinbänkchen mit Steinsalz pseudomorphosen, der Gyps — das alles kehrt in gleicher Weise wieder. Auch die gesammte Mächtigkeit dieser Schichtenreihe ist mit 15—20 m dieselbe. Ebenso zeigen die höheren Schichten mit vorwiegend rothbraunen und violetten Mergeln und Lettenschiefern, im unteren Theil noch mit zahlreichen Steinmergelbänken eine weitgehende Uebereinstimmung, nur ist ihre Mächtigkeit bei Heldburg erheblich grösser als bei Ummerstadt und Coburg. Dagegen fehlen bei Heldburg an der Basis der grauen Mergel (unter Nr. 37) Sandsteinbänke völlig. Man muss annehmen, dass der obere Bausandstein von Weissenbrunn sich bis hierher ausgekilt hat. Die darunter lagernden, dunkelfarbig, violetten, rothbraunen und grauen Mergel mit Steinmergelbänken (Nr. 38—48) lassen sich gut mit denen zwischen den beiden Bausandsteinbänken bei Haarth und Weissenbrunn, mit Nr. 39 bei Ummerstadt und mit Nr. 17 bei Altenhof vergleichen. Der untere Bausandstein könnte bei Heldburg unter der Thalsohle liegen. Am Wege nach Holzhausen, NO. von Heldburg, finden sich 5—6 m unter den grauen Gypsmergeln auch dünne, blaugraue Sandsteinbänkchen mit Steinsalzabdrücken, ähnlich wie in Nr. 40 bei Ummerstadt.

Zwischen dem Horizonte von km 5 und der dolomitischen Arkose aber findet man bei Heldburg keine Spur der grauen Gypsmergel (y^{VIII}) mit ihren Steinmergelbänken. Selbst an der Strasse von Erlebach nach Lindenau, nur $2\frac{1}{2}$ km von Ummerstadt entfernt, fehlen sie. Man sieht nur rothbraune, violette und hellgrüne Mergel und Lettenschiefer, im oberen Theil mit einigen knolligen Steinmergellagen, im unteren mit zahlreichen Sandsteinbänken. Besonders hervorzuheben ist, dass über den zu beiden Seiten des Kreckthales als km 5 ausgeschiedenen Schichten auch alle Sandsteinbänkchen mit Steinsalz pseudomorphosen fehlen, die bei Ummerstadt über km 5 noch zahlreich vorkommen.

Die übereinstimmende Schichtenfolge zunächst unter der dolomitischen Arkose lässt sich auch noch in einem Aufschluss südlich von Gleismuthshausen, auf bayerischem Gebiete, erkennen.

7. Profil bei Gleismuthshausen.

	Meter
1. Zuoberst Dolomitsandstein und Dolomit der dolomitischen Arkose in bis 1 m dicken Bänken.	
2. Grobkörniger, mürber Sandstein	2
3. Rothbraune, sandige Letten und Mergel mit einzelnen schwachen, knolligen Steinmergellagen und schwachen, 0,1—0,4 m starken Sandsteinbänken, etwa	6

	Meter
4. Grobkörniger Sandstein	1
5. Rothbraune Lettenschiefer und Mergel mit wenigen schwachen Sandsteinbänken	4—5
6. Feinkörniger, schieferiger, glimmerreicher Sandstein	2
7. Rothbraune, sandige Letten und Sandsteinbänke	2
8. Mittelkörniger, wenig schieferiger Sandstein	2
9. Rothbraune Lettenschiefer	0,8
10. Feinkörniger, schieferiger Sandstein	2
11. Rothbraune Lettenschiefer, in der Mitte mit einer bis 0,2 m starken, sich auskeilenden Sandsteinbank	1,2—1,5
12. Weisser, feinkörniger, schieferiger Sandstein	0,4—0,6
13. Feinkörniger, schieferiger Sandstein, wird als Bausandstein benützt	2

Der Sandstein Nr. 13 wurde bereits zu km 5 des Blattes Heldburg gestellt; er würde ungefähr meinem oberen Semionotensandstein entsprechen, lässt sich aber auch noch mit den unteren Sandsteinen im Steinbruch an der Kernleite bei Heldburg in Parallele stellen.

5. Das Gebiet des Blattes Rodach. Nach Herrn PROESCHOLDT's Darstellung (Erl. zu Blatt Rodach S. 24) besteht die Stufe km 6 daselbst aus „lebhaft rothen, nur ausnahmsweise blauen Keupermergeln und Letten,“ denen in der unteren Hälfte zahlreiche, höchstens 1 m starke Sandsteinbänke eingelagert sind, während sie in der oberen, 10—12 m mächtigen Hälfte nur vereinzelt auftreten. Steinmergelagen scheinen zu fehlen. Die Schichten lassen sich ungezwungen mit denen von der Kernleite, von Gleismuthshausen, Altenhof (Nr. 4—10) und von Seidmannsdorf (Nr. 5—22) in Parallele stellen. Vgl. Fig. 2. Den darunterlagernden, in mehrere Bänke gespaltenen Sandstein (km 5 des Blattes Rodach) bezeichnet Herr PROESCHOLDT als Coburger Bausandstein. In dem Profil westlich von Streufdorf (Erl. S. 20—22) gibt derselbe eine Schichtenfolge, die sich völlig mit derjenigen von Heldburg, aber auch mit der von Ummerstadt deckt. Die an der Kienleite bei Völkershausen noch 13 m mächtigen Gypsmergel (γ^{VII}) würden sich bei Streufdorf auf 9—10 m verschwächen. Die darunterlagernden, rothbraunen und blaugrauen Mergel mit einer Steinmergelbank (Nr. 24—32 bei Streufdorf), insgesamt 10,32 m mächtig, würden sich mit den Schichten Nr. 37—48 bei Heldburg und Nr. 39—41 bei Ummerstadt vergleichen lassen, und der 0,8 m bis 4—5 m mächtige Plattensandstein (ζ) darunter befindet sich (im Vergleich zu den Profilen VIII, IX und XI in Fig. 2) in derselben Schichtenhöhe, wie der Sandstein km 5 bei Ummerstadt (Nr. 42—44) und der untere Bausandstein bei Weissenbrunn südlich von Coburg. Die Schichten zwischen dem Plattensandstein und der Lehrbergschicht messen nur mehr 20—25 m, bestehen vorwiegend aus rothbraunen Mergeln, und enthalten nur noch schwache Einlagerungen von Quarzbreccien und Steinmergeln. Die im oberen Theil dieser Schichten bei Coburg zahlreichen Sandsteinbänke (vgl. Fig. 2, XII) fehlen schon bei Ummerstadt unter km 5 fast gänzlich, und sind auch hier nur in „dünnen Schmitzen“ entwickelt.

6. Im Gebiet des Blattes Röhild ist die Schichtenfolge fast genau dieselbe wie im Bereich des Blattes Rodach, und kann dafür auf die Erläuterungen zu Blatt Röhild verwiesen werden, aus denen sich folgendes Gesamtprofil entnehmen lässt:

1. km 6, obere Abtheilung: vorwiegend rothe Mergel, 8—12 m mächtig; untere Abtheilung: Sandstein- und Mergellagen, 6—10 m mächtig.
2. km 5, Semionotensandstein, mehrere Sandsteinbänke, zum Theil Bausandsteine mit *Semionotus Bergeri*, 1—8 m mächtig.

3. Bunte, besonders rothbraune, violette und blaugraue Mergel mit zahlreichen Steinmergelbänken, oben nur noch selten mit Sandsteinbänkchen, etwa 20 m mächtig.
4. Gypsmergelhorizont (y^{VII}), graue Mergel mit Dolomitschalen, Gyps und grauen Steinmergelbänken, 5—15 m mächtig.
5. Rothbraune und blaugraue Mergel, ganz wie bei Streufdorf (Nr. 24—32), auch bei Gleicherwiesen, 10,3 m mächtig.
6. Plattensandstein (ζ), 2—5 m mächtig.
7. Von da bis zur Lehrbergschicht vorwiegend rothbraune, untergeordnet blaugraue und violette Mergel mit seltenen schwachen Sandsteinbänken und mit zwei bis mehreren Schichten mit Knollen von Quarzbreccien (Gypsresiduen), bei St. Ursula 38—39 m, bei Gleicherwiesen nach PROESCHOLDT 24,21 m mächtig.

7. **Im Bereich des Blattes Rieth** findet man wieder die gleiche Schichtenfolge. Zur Uebersicht wurde in Fig. 2 mit Profil III der Schichtenaufbau bei Neuses (Jahreshefte II S. 43), mit Profil IV derjenige bei Aub (Jahreshefte II S. 20) bildlich dargestellt, und Profil VI gibt die Schichtenfolge bei St. Ursula wieder, wobei der Plattenstein (Nr. 1) in demselben Abstände von den Gypsmergeln (y^{VII}) des Profils bei Heldburg (V.) eingezeichnet wurde, in dem er am Büchelberg bei Sternberg unter den gleichen Gypsmergeln lagert (12—15 m). Figur 2 zeigt, dass er dann in der gleichen Schichtenhöhe liegt, wie km 5 bei Ummerstadt und wie der untere Bausandstein bei Haarth und Weissenbrunn. Auch die dazwischen liegenden Schichten sind dieselben wie bei Heldburg, bei Ermershausen, bei Ummerstadt und bei Altenhof.

8. Profil an der Nordseite des Büchelberges bei Sternberg.

	Meter
1. Graue und gelbbraune Mergel und Dolomite des Gypsmergelhorizontes (y^{VII}), am Büchelberg mit Gyps und Steinmergelbänken, hier noch sichtbar	3
2. Blaugraue Mergel	1,0
3. Hellgrauer, fester Steinmergel	0,08
4. Blaugraue Mergel	0,25
5. Hellgrauer, bröckeliger Steinmergel	0,06
6. Blaugraue Mergel	1,3
7. Dünnes Steinmergelbänkchen	0,01
8. Rothbraune Mergel	0,4
9. Hellgraues Steinmergelbänkchen	0,04
10. Blaugraue Mergel	0,8
11. Rothbraune Mergel, schlecht aufgeschlossen, bis zum Plattensandstein (ζ), etwa	6

Ausserdem schieben sich in diesen Schichten, 5—6 m über dem Plattensandstein, wieder dünn-schichtige, schwache Sandsteinlagen mit Steinsalzpsedomorphosen ein (bei Bundorf, Serrfeld, Ermershausen, Zimmerau), welche den gleichartigen Schichten bei Ummerstadt (Nr. 40), bei Altenhof (Nr. 24) und im Steinbruch bei Weissenbrunn (Nr. 3) entsprechen. In den Gypsmergeln (y^{VII}) findet man bei Zimmerau und Ermershausen auch die dünnen, braungrauen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzabdrücken wieder, wie sie in den Schichten (y^{VIII}) bei Ummerstadt und Coburg vorkommen. Der Plattensandstein (ζ), der bei Bundorf, Sulzdorf, Serrfeld und Ermershausen eine Mächtigkeit von 3—5 m besitzt, löst sich am Nord- und Westrand des Hassberges in mehrere schwache Sandsteinbänke auf und lagert, wie bei Aub (vgl. Profil IV in Fig. 2), durch das allmähliche

Anschwellen der Schichten zwischen ihm und den Gypsmergeln auf 15—18 m etwas tiefer unter letzteren als bei Serrfeld und Ermershausen (10—14 m).

8. Auch im **grossen Hassberg** ist die Schichtenfolge noch ganz so, wie auf den Blättern Rieth, Römhild und Rodach, sowie im westlichen Theil des Blattes Heldburg und in den zugehörigen Erläuterungen dargestellt wurde. Ein günstiger Aufschluss an der Leinacher Steige bei Leinach am Westrand des grossen Hassberges lässt dies deutlich erkennen.

9. Profil bei Leinach am grossen Hassberg.

	Meter
1. Auf der Höhe, eine ausgedehnte Terrasse bildend, lagern feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine von unbedeutender Mächtigkeit (Horizont des oberen Semionotensandsteins, km 5 des Blattes Rieth)	1—2
2. Darunter rothbraune Lettenschiefer mit einzelnen 0,05—0,25 m dicken, schieferigen, oft quarzitischen Sandsteinbänken, etwa	7
3. Im oberen Theil rothbraune und blaugraue, nach unten ausschliesslich graue Lettenschiefer und Mergel mit mehreren hellgrauen Steinmergelbänken	18—20
4. Graue Mergel mit hellbraunen, dolomitischen Lagen (Horizont der Gypsmergel yVII)	3—4
5. Graubläue und rothbraune, dunkelfarbige Mergel und Lettenschiefer mit mehreren hellgrauen Steinmergelbänken	12—13
6. Grünlichgraue, dünnsschichtige Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen	0,2
7. Rothbraune Mergel, 1 m unter Nr. 6 mit einer hellgrauen, 0,14 m dicken Steinmergelbank	4
8. Plattensandstein, feinkörnige, schieferige, glimmerreiche Sandsteine in 0,1—1,0 m starken, geschichteten Bänken mit Lettenschieferzwischenlagen (von oben: 0,7 0,9 m Sandstein, 0,2 m graublauer, sandiger Lettenschiefer, 0,5 m rothbrauner Lettenschiefer, 0,1—0,2 m Sandstein, 0,7 m rothbrauner und grauer Lettenschiefer, 0,4—1 m Sandstein, 0,8 m blaugrauer, fester Lettenschiefer), zusammen	3,8—4,0
9. Rothbrauner Lettenschiefer und Mergel	3
10. Desgleichen mit zahlreichen Lagen von Knollen der Quarzbreccie (Gypsresiduen)	3
11. Rothbrauner Mergel mit mehreren Steinmergelbänken, etwa	6
12. Rothbrauner Mergel, unten 0,4 m hellgrüngrauer, sandiger Lettenschiefer, etwa	7
13. Violetter Mergel	3
14. Rothbrauner bis ziegelrother Mergel, etwa	17
15. Lehrbergschicht, drei Kalkdolomitbänke mit hellgrünlichgrauen Mergelschiefern, getrennt durch rothbraunen Mergel, zusammen	3,5
16. Berggypsschichten, rothbrauner Mergel	22
17. Gelbbrauner, zerfallener Dolomit (Gypshorizont, Horizont des elsass-lothringischen Hauptsteinmergels).	0,6
18. Violetter und blaugrauer, dunkelfarbiger Mergel und Lettenschiefer	2,5—3
19. Rothbrauner, sandiger Lettenschiefer mit einigen mürben Sandsteinlagen, grösstentheils zum Schilfsandstein gehörend, etwa	10

In den südlichen Hassbergen, bei Unfinden und Königsberg, schieben sich dicht unter den grauen Gypsmergeln der Heldburger Stufe wieder feinkörnige, dem Coburger Bausandstein ähnliche Sandsteine ein, welche nach meiner Auffassung den oberen Bausandsteinlagen desselben (Profil Weissenbrunn) zu parallelisieren sind. Darunter folgen ein paar Meter dunkelfarbiger Mergel und dann die Schichten des Profils XXVII, Jahreshfte I, S. 143. Dieses Profil lässt auch erkennen, dass unter dem mit dem unteren Bausandstein von Weissenbrunn zu vergleichenden Sandstein (Nr. 5) sich noch zahlreiche Sandsteinbänke in die rothbraunen Mergel und Lettenschiefer einlagern, ganz so, wie dies im Itzthale bei Coburg der Fall ist. Auch der Horizont der Gypsresiduen (Schicht Nr. 11)

erscheint fast in derselben Schichtenhöhe über der Lehrbergsschicht, wie bei Niederfüllbach.

Südlich vom Main ist der Gypsmergelhorizont der Heldburger Stufe nur noch durch braungraue Mergel und Lettenschiefer mit einigen hellgrauen Steinmergelbänken vertreten und darunter folgen unmittelbar mehrere Meter mächtige Bausandsteinlagen (Steinbrüche bei Trossenfurt), ganz so wie bei Weissenbrunn und Grub a. Forst bei Coburg. Bei Trunstadt a. Main (vgl. das Profil LXII, Jahreshfte II, S. 46) schieben sich dazwischen noch schwache Lagen von rothbraunen Lettenschiefern ein. Die als oberer Semionotensandstein bezeichneten Schichten dieses Profils (Nr. 26 und 28) liegen wahrscheinlich etwas tiefer als die mit km 5 bezeichneten Sandsteine im Bereich des Blattes Römhild, deren Vertreter in etwas höheren Schichten zu suchen wären.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.

Die Abweichungen in der Auffassung über die Parallelisirung einzelner Keuperstufen zwischen den Herren BEYSLAG, PROESCHOLDT und LORETZ einerseits und mir andererseits beziehen sich auf die kartistische Darstellung zweier Gebiete, innerhalb welcher selbst eine Uebereinstimmung in der Auffassung über die Gliederung des Keupers herrscht. Das westliche Gebiet umfasst den Bereich der Blätter Rieth, Römhild und Rodach, sowie Blatt Heldburg bis einschliesslich zum Rodachthal nördlich von Colberg, das östliche die Blätter Oeslau, Coburg und Heldburg bis einschliesslich zum Rodachthal bei Ummerstadt, bzw. südlich von Colberg. Für die streitige Frage ergibt sich aus der vorstehenden Darstellung folgende Uebersicht:

1. Die Schichten km 4 zwischen dem durch beide Gebiete constant durchsetzenden Horizont der Lehrbergsschicht und dem Plattensandstein im westlichen, dem Coburger Bausandstein im östlichen Gebiet zeigen weitgehende Uebereinstimmung: Bunte, vorwiegend rothbraune und violette, untergeordnet hellgrüngraue Mergel und Lettenschiefer mit wenig Steinmergellagen, in mehreren Horizonten mit quarzigen Gypsresiduen (meist in rothbraunen Mergeln liegend), im oberen Theil der Schichten bei Coburg ebenso wie in den südlichen Hassbergen mit zahlreichen Einlagerungen von zum Theil mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen, die bei Ummerstadt ebenso wie im westlichen Gebiet bis auf schwache Lagen fehlen. Mächtigkeit der Abtheilung im nördlichen Theil des westlichen Gebietes 20—25 m, im südlichen Theil 35—40 m, bei Coburg 40—50 m.

2. Der Coburger Bausandstein gliedert sich südlich von Coburg in zwei Bausandsteinlagen, welche durch bunte Mergel und Lettenschiefer mit Steinmergelbänken getrennt werden. Schwache Bänke des oberen Bausandsteines sind bei Altenhof und Ummerstadt unter den Gypsmergeln (γ^{VIII}) noch vorhanden, fehlen aber im westlichen Gebiet. Der untere Bausandstein ist bei Ummerstadt noch deutlich entwickelt. Ihm gleicht im westlichen Gebiet der Plattensandstein (ζ), der in fast der gleichen Schichtenhöhe lagert. Die bunten, meist dunkelfarbigem Mergel und Lettenschiefer mit Steinmergelbänken und einer Sandsteinlage mit Steinsalzpsedomorphosen, die im westlichen Gebiet in einer Mächtigkeit von

10—18 m den Plattensandstein überdecken, gleichen den entsprechenden Schichten über dem unteren und zwischen den beiden Bausandsteinen im östlichen Gebiet.

3. Der Horizont der Gypsmergel y^{VIII} im östlichen Gebiet zeigt in Beschaffenheit (graue Mergel mit dolomitischen Lagen, mit Gyps, mit grauen Steinmergelbänken und mit dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen, ohne quarzige Gypsresiduen), in Gliederung und Mächtigkeit (15—20 m) weitgehende Uebereinstimmung mit dem Horizont der Gypsmergel y^{VII} im westlichen Gebiet, während ein solcher Gypsmergelhorizont im östlichen Gebiet unter dem Coburger Bausandstein bei Ummerstadt und Coburg ebenso fehlt wie im westlichen über den dort als km 5 bezeichneten Schichten.

4. Die Schichten zunächst über dem Horizont der Gypsmergel (y^{VIII}) im östlichen Gebiet bestehen aus bunten, vorwiegend rothbraunen Mergeln und Lettenschiefern, und enthalten im unteren Theil zahlreiche Steinmergelbänke, sowie dünne Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen. Ganz die gleichen Schichten kehren im westlichen Gebiet über den Gypsmergeln (y^{VII}) wieder, nur die Mächtigkeit derselben ist etwas grösser als im östlichen Gebiet, doch nimmt sie in diesem ebenfalls von Osten gegen Westen (Coburg—Ummerstadt) zu.

5. Dem Semionoten führenden Sandstein des westlichen Gebietes ähnliche Sandsteine kommen auch im östlichen Gebiet, bei Ummerstadt und Altenhof, sowie bei Coburg noch vor (km 6, oberes δ bei Altenhof).

6. Die Schichten km 6 des westlichen Gebietes zeigen in ihrer Beschaffenheit und Zweigliederung (unten mehr sandige, oben mehr thonige Gesteine) völlige Uebereinstimmung mit den entsprechenden Schichten im oberen Theil der Stufe km 6 des östlichen Gebietes. Auch hierin nimmt die Mächtigkeit von Osten gegen Westen und Nordwesten allmählich etwas zu. Gypsmergel und Steinsalzpsedomorphosen fehlen in diesen Schichten in beiden Gebieten völlig.

Aus diesen Verhältnissen ziehe ich folgende Schlüsse:

1. Die Stufe km 4 des östlichen Gebietes hat im westlichen in den Schichten zwischen Lehrbergschicht und Plattensandstein (ζ) ihr Aequivalent.

2. Der Plattensandstein (ζ) des westlichen Gebietes entspricht dem unteren Bausandstein bei Coburg, und da dieser Semionoten einschliesst, so kann er auch als (unterer) Semionotensandstein bezeichnet werden.

3. Die Schichten zwischen dem Plattensandstein und den Gypsmergeln (y^{VII}) des westlichen Gebietes lassen sich als Vertreter der gleichartigen Schichten über dem unteren Bausandstein und des oberen Bausandsteins bei Coburg betrachten, würden also als eine obere Abtheilung von km 5 aufzufassen sein.

4. Der Horizont der Gypsmergel y^{VII} des westlichen Gebiets ist derselbe wie der der Gypsmergel y^{VIII} des östlichen.

5. Der Semionoten führende Sandstein des westlichen Gebietes ist eine höher liegende Stufe, als der Coburger Bausandstein, und kann diesem gegenüber als oberer Semionotensandstein bezeichnet werden.

Die Gliederung der Keuperschichten von Seiten der preussischen Geologen stützt sich auf die Annahme, dass der dem Coburger Bausandstein in seiner Beschaffenheit durchaus ähnliche Sandstein der Höhen von Haubinda und Schlechtsart diesem gleichzustellen ist, weil er ebenso wie dieser die Reste des *Semionotus Bergeri* umschliesst. Nach meiner Auffassung ist dieser Fisch jedoch ebenso wenig ein Leitfossil für eine einzelne Sandsteinschicht, als es die *Corbula keuperina* oder *Myophoria Raibiana* für eine einzige Schicht des unteren Gypskeupers oder

die *Avicula gansingensis* für eine einzige Steinmergelbank des oberen bunten Keupers ist. Ausserdem kann sich die Beschaffenheit der Sandsteinbänke leicht ändern, und in demselben Gebiete können sich verschieden hochliegende Sandsteine gleichen. Meine Parallelisirung der Keuperschichten zwischen Trappstadt, Bundorf und Heldburg einerseits und Coburg andererseits stützt sich auf die Vergleichung aller Schichten in den betreffenden Stufen an der Hand zahlreicher (nicht nur zweier) Profile. Trägt man die Schichten nach ihrer Mächtigkeit in ein Profil ein, wie dies in Fig. 1 geschehen ist, so ergibt sich nach meiner Auffassung die regelmässige Schichtenfolge des Profil I, nach der Auffassung der preussischen Geologen dagegen eine ausserordentlich unregelmässige, wie sie das Profil II zeigt. Dabei fällt die Abweichung in den engen Raum zwischen dem Kreck- und dem Rodachthal des Blattes Heldburg, weiter hinaus herrscht in den beiden Gebieten wieder Regelmässigkeit und Uebereinstimmung.

Auf Blatt Heldburg sind ferner bei Sülzfeld und Mährenhausen die Gypsmergel (y^{VII}) eingetragen, südlich von Colberg und bei Ummerstadt dagegen die Gypsmergel y^{VIII} . Wie schon S. 17 erwähnt, sind entlang dem Rodachthale beträchtliche Lagerungsstörungen vorhanden. Am nächsten kommen sich in der kartistischen Darstellung die Gypsmergel y^{VII} und y^{VIII} in der benachbarten Nordwestecke des Blattes Coburg. Hier sollte man erwarten, beide in einem Profil noch über einander sehen zu können, aber gerade hier fehlt es an günstigen Aufschlüssen, welche einen Einblick in die Schichtenfolge gewähren könnten. Auch die Sandsteine von km 5, die am Kiliansberg über den Gypsmergeln lagern, weiter östlich nach der Kartendarstellung aber darunter, lassen sich durch den Wald nicht im Zusammenhang verfolgen, derart, dass man sagen könnte, man befände sich stets auf derselben Schicht. Es erscheint mir sehr bemerkenswerth, dass die Gypsmergel y^{VII} sich überall da auskeilen sollen, wo die Gypsmergel y^{VIII} einsetzen und umgekehrt.

Wenn die Auffassung der preussischen Geologen richtig sein soll, so müsste es, wie Herr Geheimrath BEYRICH nach einer mündlichen Mittheilung von Herrn LORETZ geäußert hat, doch ein Profil geben, in dem beide Gypsmergelhorizonte (y^{VII} und y^{VIII}) übereinander, getrennt durch den Coburger Bausandsteinhorizont, zu sehen wären. Ein solches Profil ist bis jetzt aber nicht gefunden worden, und ich bezweifle, dass es ein solches überhaupt gibt. Ich sehe mich daher genöthigt, an der Auffassung, die ich in diesen Jahresheften Jahrgang I und II, sowie hier zum Ausdruck gebracht habe, festzuhalten.

II. Die Lagerung der Semionoten führenden Sandsteine im nördlichen Württemberg und Baden.

In diesen Jahresheften II, S. 61—66 wurde der Nachweis versucht, dass der charakteristische Horizont der grauen Mergel mit Gyps und Steinmergelbänken, überlagert von bunten Mergeln mit Steinmergelbänken, der im bayerisch-thüringischen Grenzgebiet zwischen dem Coburger Bausandstein und den Schichten der dolomitischen Arkose entwickelt ist, in einer sehr ähnlichen Ausbildung im nördlichen Württemberg und Baden ebenfalls vorkommt und sich selbst in Lothringen und Luxemburg noch deutlich erkennen lässt, und dass in Württemberg die Reste von Semionoten in Sandsteinen gefunden wurden, die, ähnlich wie im südlichen Thüringen, theils unter, theils über diesem Horizont lagern. Die vorstehenden Aus-

führungen und weitere Untersuchungen im nördlichen Württemberg und Baden gestatten nun, die Vergleiche etwas schärfer zu ziehen, als damals möglich war.

In deutlicher Ausbildung zeigt sich der Gypsmergelhorizont der Heldburger Stufe bereits im Gebiet des Blattes Waiblingen, woselbst bei Geradstetten*) darin auch noch Gyps in Knollen und Bänken vorkommt. Darunter lagert, durch blaue, violette und rothgestreifte Mergel getrennt, ein kieseliger, plattiger Sandstein von meist geringer Mächtigkeit (meist weniger als 1 m), in dem sich die Reste von *Semionotus Bergeri* AG. finden, dann folgt häufig noch eine schwache Mergellage, zuweilen mit grobem, lockerem Quarzsand (poröse Quarze?), und dann der Bausandstein, dessen Mächtigkeit sehr wechselt (1,7—8 m). Tiefer stellen sich zwischen rothen und violetten Mergeln noch mehrere, z. T. grobkörnige, z. T. kieselige Sandsteinbänke ein.

In den Begleitworten zu Blatt Stuttgart S. 25 erwähnt E. FRAAS das Vorkommen des *Semionotus* in zwei Sandsteinhorizonten, einem unteren, über den krystallisirten Sandsteinen, und einem oberen, in den unteren Lagen des Stubensandsteins. In den festeren Steinmergelbänken der Zwischenschichten (Horizont der Heldburger Gypsmergel) finden sich Abdrücke von Estherien und Bivalven, sowie Reste von Fischen und Sauriern. Die Schichtenfolge ist im Einzelnen noch nicht näher festgestellt worden.

Die Schichtenfolge des Profils LXVII vom Stromberg (Jahreshefte II S. 63) gestattet einen etwas weitergehenden Vergleich mit den Schichten im thüringisch-bayerischen Grenzgebiet. Darnach scheint der obere Semionotensandstein (Nr. 19) dieses Profils verhältnissmässig etwas höher zu liegen, als der Semionotenführende Sandstein der Gegend von Haubinda und Schlechtsart, dessen Vertreter vielleicht in Nr. 21 oder 22 enthalten ist. Jedenfalls ist die Ochsenbachschicht in die obere Abtheilung der Heldburger Stufe, nahe unter die dolomitische Arkose zu stellen. Ueber ihr liegen 11—12 m violettrothe, rothbraune und graue Mergel mit Steinmergelbänken und stark dolomitischen Sandsteinen, eine Schichtenfolge, wie sie über den Sandsteinen im Steinbruch an der Kernleiten bei Heldburg, im oberen Theil der Schichten bei Altenhof und bei Seidmannsdorf und Grub bei Coburg wiederkehrt. Der dem Coburger Bausandstein in seiner Beschaffenheit sehr ähnliche Semionotenführende Sandstein, der oberhalb Ochsenbach in einem Steinbruch ausgebeutet wird, liegt nur ein paar Meter unter der Ochsenbachschicht. Er würde also, — wenn ein Vergleich mit so entfernten Gegenden noch gestattet ist, — etwa in den Horizont der im Steinbruch an der Kernleiten bei Heldburg entblösten Sandsteine zu liegen kommen.

In den bunten Mergeln (Nr. 25) unter den Gypsmergeln (N. 24) kommen im Stromberg 0,8—1,0 m über dem Sandstein Nr. 26 in einer bis 1 m mächtige Lage auch reichlich Knollen der Quarzbreccie vor, wie solche unter dieser Sandsteinbank verbreitet sind. Dieser Sandstein wurde früher von mir mit dem Coburger Bausandstein verglichen. Doch kommen im thüringisch-fränkischen Grenzgebiet in den Zwischenschichten zwischen dem Plattensandstein (ζ) und den Gypsmergeln der Heldburger Stufe quarzige Gypsresiduen — soweit bis jetzt bekannt ist — nicht vor. Ich bin deshalb zweifelhaft geworden, ob dieser Sandstein, der auf Blatt Sinsheim der geologischen Spezialkarte von Baden als s1 ausgezeichnet wurde, und auch dort noch von Mergeln mit Knollen der Quarzbreccie überlagert wird, bei Wiesloch aber bis auf

*) M. BACH, Begleitworte z. geognost. Spezialk. v. Württemberg. Blatt Waiblingen S. 16.

Spuren fehlt, noch mit dem unteren Theil des Coburger Bausandsteins in Parallele gestellt werden kann. Wahrscheinlich liegt er etwas tiefer als dieser.

Für das nördliche Baden haben weitere Untersuchungen ergeben, dass die grauen Mergel mit Steinmergelbänken und Zellenkalken, welche dem Horizont der Heldburger Gypsmergel entsprechen, im Kraichgau in einer Mächtigkeit von 9—11 m eine weite Verbreitung besitzen. Darüber lagern bei Rothenberg bunte, vorwiegend violette Mergel mit zahlreichen Steinmergelbänken (vgl. Profil LXVIII, Nr. 11—43), ganz so wie am Stromberg (LXVII Nr. 23) und über diesen stellen sich einige Sandsteinbänke ein.

Besonders macht sich der stellenweise (mit Mergelzwischenlagen) bis 4 m mächtige Kiesel sandstein hinter der Ruine Rothenberg (Profil LXVIII Nr. 10, Jahreshfte II S. 67), den ich nach dem Vorkommen von mit Semionotusschuppen in der Form übereinstimmenden Fischschuppen früher als oberen Semionotensandstein bezeichnet habe, bemerkbar. Berücksichtigt man nur die tieferen Schichten, so würde derselbe in der Schichtenfolge dem oberen Semionotensandstein des Stromberges sehr nahe stehen. Da jedoch Schichten der dolomitischen Arkose und des oberen Burgsandsteins in deutlicher, zu Vergleichen geeigneter Ausbildung darüber fehlen und die Ochsenbachschicht bei Rothenberg, Rauenberg und Malschenberg unfern Wiesloch bis jetzt nicht gefunden werden konnte, so lässt sich eine scharfe Parallele nicht gewinnen. Der Sandstein mit Fischresten Nr. 10 des Profils Rothenberg könnte auch eine noch höhere Schicht darstellen, als der Semionotensandstein von Ochsenbach und vielleicht ein Aequivalent der unteren Schichten der dolomitischen Arkose (Nr. 10 und 9 des Profils vom Stromberg) bilden; er könnte möglicherweise sogar mit dem oberen Burgsandstein (Nr. 3 am Stromberg) in Parallele gestellt werden, da in den höheren Schichten (Nr. 4—7) bei Rothenberg kein Sandstein mehr vorkommt. Weitere Untersuchungen im westlichen Theil des Stromberges werden darüber Klarheit bringen können. Die in einzelnen Sandsteinbänken (Nr. 10, 13 und 40*) des Profils bei Rothenberg vorkommenden Fischschuppen dürften im Kraichgau ebensowenig wie der *Semionotus Bergeri* im thüringisch-fränkischen Grenzgebiet zur Bestimmung einer einzelnen Sandsteinbank oder der Schichtenfolge geeignet sein.

Die Lagerung der in tieferen Schichten, nahe über und unter den grauen Gypsmergeln der Heldburger Stufe, in der Umgegend von Wiesloch in Baden auftretenden Sandsteinbänke konnte inzwischen durch einige gute Aufschlüsse schärfer bestimmt werden, als mir dies bei einem nur flüchtigen Besuch des Gebietes im Jahre 1888 möglich war. Durch Schürfungen in dem Hohlwege bei Rothenberg und in benachbarten Wasserrissen konnte die Schichtenfolge des Profils LXVIII, Jahreshfte II, S. 67 und 68 nach unten ergänzt werden.

10. Profil im Hohlwege bei Rothenberg.

(Im Anschluss an Profil LXVIII Jahreshfte II, S. 68.)

	Meter
38. Hellgrauer, dünn-schichtiger, bröckeliger, stark dolomitischer Steinmergel	0,26—0,32
39. Graue, untergeordnet violette, kurzbrüchige, stark dolomitische Mergel**)	0,6

*) Auch hierin hat sich als Decke des Steinmergels noch ein 0,10—0,12 m starker thoniger, glimmerhaltiger, dünn-schichtiger Sandstein gefunden.

***) Die wiederholte Untersuchung und Messung dieses Profils erfolgte unter Anwendung des REGELMANN'schen Mächtigkeitsmessers, wodurch die Mächtigkeit der Schichten sich in einigen Fällen um geringe Beträge grösser oder kleiner ergab, als früher angegeben wurde.

Meter

40. Hellbraungrauer bis grünlichgrauer, schiefriger, feinkörniger, schwach dolomitischer Sandstein, reich an Blättchen von dunklem Glimmer, eine oder zwei 0,1—0,15 m starke Bänke, mit Zwischenlagen von sehr sandigen Lettenschiefern und dünnen Sandsteinbänkchen, stellenweise mit Fischschuppen und Knochenresten, bis	0,52
41. Blaugraue, feinsandige Mergelschiefer	0,25—0,30
42. Graue, im oberen Theil auch dunkelviolette, feinsandige Mergelschiefer	1,0 —1,1
43. Oolithische Bank mit Versteinerungen, gliedert sich in einem benachbarten Wasserriss weiter in:	
a) feste, geschlossene, 0,48—0,55 m starke, dolomitische Kalksteinbank, mit geringem Thon- und Bitumengehalt, theils dicht, theils durch das Auswittern der Conchylienschalen blättrig-porös, mit blättrigem Schwerspath, kleinen Quarzkryställchen, Eisenkies und geringen Mengen von Glaukonit in dünnen Häutchen;	
b) darunter 2 - 3 hellgraue Steinmergelbänke, stellenweise noch mit Versteinerungen, mit Mergelschieferzwischenlagen, zusammen 0,30 m. Die ganze Schicht misst	0,4 —0,80
44. Graue und braungraue, dolomitische Mergel mit Kalkspathleisten	1,7
45. Hellgrauer Steinmergel	0,06 — 0,08
46. Zelliger Kalkmergel	0,10—0,15
47. Graue Mergel, in der Mitte (0,30 m) dunkelgraue Mergelschiefer	1,6
48. Hellbraungrauer, bröckeliger Steinmergel	0,06
49. Graue und braungraue, dolomitische Mergelschiefer, in der Mitte (30 cm) mit klotzigen Zellenkalken	2,1 —2,2
50. Graue, feste, drusige, kalkig-dolomitische Steinmergelbank, reich an 0,05—0,2 mm grossen, fast einschlossfreien Quarzkryställchen	0,10—0,12
51. Graue bis hellgraue, dolomitische Mergelschiefer, lagenweise glimmerhaltig und feinsandig, im untern Theil mit Kalkspathadern	1,4
52. Hellblaugrauer Mergelschiefer	1,0
53. Hellgrauer, stark dolomitischer Steinmergel, enthält geringe Mengen von blättrigem Schwerspath	0,15—0,20
54. Hellblaugraue bis grünblaue, feste Mergel	1,1
55. Rothbraune und violette Mergel im Untergrund, ein paar Meter unter Nr. 54 mit einer festen Sandsteinbank.	

Die Fortsetzung dieses Profils nach unten ist günstig entblösst an einem Feldweg zwischen Rauenberg und Malschenberg nahe der Grottenkapelle.

II. Profil bei der Kapelle südwestlich von Rauenberg.

Meter

40. Zuoberst in den Weinbergen gegen Malschenberg zu liegen zwei je 20—30 cm starke, dünn-schichtige Bänke eines etwas quarzitischen, feinkörnigen, schmutzig-weißen Sandsteins, getrennt durch graue, feinsandige Mergelschiefer, zusammen etwa	1
41. und 42. Graue Mergelschiefer	1 —1,3
43. Oolithische Bank mit Versteinerungen, begleitet von dichtem Steinmergel	0,3 —0,4
44. Graue und dunkelgraue Mergel, etwa	1,5
45. Hellgrauer, drusiger Steinmergel	0,12—0,15
46—51. Graue und dunkelgraue Mergel mit Steinmergelu und Zellenkalken, schlecht aufgeschlossen, etwa	5
52—54. Hellgrünlichgraue und blaugraue, dolomitische Thonmergel, im unteren Theil mit einigen Lagen von Zellenkalkknollen, unten mit einem festen Kalkbänkchen mit Quarzkryställchen	2,5
55. Rothbraune, oben und im unteren Theil violette, dolomitische Thonmergel	2,5
56. Weisser Sandstein, dolomitisch, 0,15—0,18 m stark, oben (0,28—0,32 m) und unten (0,25 m) mit einem hellgrüngrauen bis fast weissen, dolomitischen, bröckeligen Thonmergel, streifenweise voll Quarzsand, zusammen	0,72
57. In der Mitte rothbraune und grüngraue, oben (0,05 m) und unten (0,30 m) violette Thonmergel	0,65
58. Rothbraune bis hellrothe, dolomitische Mergel mit Kalkspathleisten, 1,10 m unter 57 mit einem hellgrüngrauen Mergelstreifen, darunter mit hellgrünen Mergelnestern	2,0

	Meter
59. Oben (0,15 m) und unten (0,40 m) violette, in der Mitte rothbraune, schwach dolomitische Thonmergel	0,85
60. Rothbraune, lagenweise etwas violette Mergel	2,5 —3
61. Weisser, fester Kalkmergel	0,10 — 0,14
62. Rothbraune Mergel, unten mit einem hellen Kalkmergelstreifen, ähnlich Nr. 61	0,6 —0,7
63. Dunkelgraue Mergel	0,10—0,12
64. Rothbraune Mergel	1,5
65. Violette Mergel mit einer Bank zelligen, kalkig-dolomitischen Steinmergels, noch aufgeschlossen, etwa	1

Eine etwas abweichende Schichtenfolge lässt sich an der Strasse auf der Höhe zwischen Horrenberg und Zuzenhausen beobachten, woselbst unter den grauen Mergeln mit Steinmergelbänken (Nr. 46—51) zunächst hellgrünlichgraue Mergel (Nr. 52—54) lagern; dann folgt eine Lage dünnschichtigen Sandsteins, 0,6 m tiefer eine 0,2 m mächtige Bank ähnlichen, feinkörnigen Sandsteins, darunter 0,85 m hellblaugraue, feinsandige Mergel, dann 1,8 m rothbraune, schwach dolomitische Thonmergel (wahrscheinlich Nr. 55), hierunter eine 0,2 m dicke Schicht hellblaugrauen Mergels und zu unterst violette Mergel. Vergleicht man dazu noch das in dieser Zeitschrift II, S. 41 aus den gleichen Schichten mitgetheilte Profil von Malschenberg, so ergibt sich, dass unter den grauen Mergeln mit Zellenkalken und Steinmergelbänken einige, stellenweise sich auskeilende Sandsteinbänke lagern und zwar theils dicht unter den grauen Mergeln, theils durch 2—3 m bunte Mergel getrennt darunter. Die quarzigen Gypsresiduen folgen erst einige (etwa 6) Meter tiefer. An anderen Orten des Kraichgaaes wird eine dieser Sandsteinbänke bis 2 m mächtig, gewinnt aber nirgends die Beschaffenheit eines Bausandsteins. Da es kaum einem Zweifel unterliegt, dass die grauen Mergel mit Steinmergelbänken und Zellenkalken unter der oolithischen Bank das Aequivalent der Gypsmergel über dem Coburger Bausandstein bei Coburg darstellen, wenn es auch bis jetzt nicht gelungen ist, im badischen Gebiet die dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpsedomorphosen, die bei Coburg darin vorkommen, aufzufinden, so darf man auch die erwähnten Sandsteinbänke unter diesem Mergelhorizont mit dem Coburger Bausandstein in Parallele stellen.

Dagegen ist die Bestimmung des Steinmergels Nr. 10 in dem citirten Profil von Malschenberg als Lehrbergbank zu streichen. Die Lehrbergschicht müsste tiefer liegen, ist bei Wiesloch aber überhaupt nicht mehr mit Sicherheit nachzuweisen, während die drei Bänke derselben in dem schönen Profil von Horrheim (Nr. LVII Jahreshefte II, S. 40) am Stromberg noch deutlich zu erkennen sind. Die Mächtigkeit der Stufe des Blasensandsteins dürfte bei Wiesloch noch etwa 20 m betragen. Auch in der Rheinpfalz und in Elsass-Lothringen lässt sich eine Steinmergelbank kaum noch mit Sicherheit als Lehrbergschicht bezeichnen, wenn auch angenommen werden kann, dass sie ungefähr da liegen müsste, wo sie z. B. im Profil von Harprich (Jahreshefte II S. 69 LXIX Nr. 33) angegeben wurde.

Für die oolithische Bank über den grauen Mergeln führt BENECKE*) als Versteinerungen Gastropoden (*Natica* sp., *Chemnitzia* sp.) und Zweischaler (*Cyclas keuperina*) an. Ich fand darin bei Rauenberg ausser den erwähnten, schwierig zu bestimmenden Gastropoden noch *Amauropsis arenacea*, einen kleinen Zweischaler, der nach Form und Schlossbau zu *Corbula* gehören dürfte (*Corbula keuperina*), eine Anatinen ähnliche Muschel (? Anoplophora), einen grösseren, zu

*) BENECKE und COHEN, Geognost. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg 1879 S. 453.

genauer Bestimmung ungenügend erhaltenen Zweischaler, ähnlich der von BLANKENHORN beschriebenen *Perna keuperina**), und *Avicula gansingensis* v. ALB. Die im Steinmergel zahlreich enthaltenen Oolithkörner setzen sich in der Weise aus Quarz und Dolomit zusammen, dass der Kern meist aus Dolomit, die Schale aus Quarz besteht; letztere ist aussen gerundet, nach innen aber stehen wie in einer Druse die Quarzkryställchen (Säule und Pyramide) hervor. Faserige Oolithstruktur fehlt. Löst man oolithische Stücke der Bank in Säure auf, so bleibt ein ziemlich reichlicher quarziger Rückstand, der wesentlich aus hohlen Kügelchen, den randlich verquarzten Oolithkörnern, und verquarzten Schälchen einer *Bairdia* besteht. Diese mit Kalk überkrusteten und verkitteten quarzigen Bairdienschälchen setzen manche oolithische Stücke der Bank vorwiegend zusammen. Der in Elsass-Lothringen in den Profilen von Harprich (Jahreshefte II, S. 69 Nr. 18) und von Elsasshausen bei Wörth (Jahreshefte II, S. 70 Nr. 3) ausgeschiedene Steinmergel mit Versteinerungen steht in der Schichtenfolge dieser oolithischen Bank jedenfalls sehr nahe.

Die im Profil von Harprich erwähnten Sandsteinbänke (Nr. 6 und 8), die von den Herren BENECKE, VAN WERVEKE und STEUER in ähnlicher Schichtenhöhe noch an mehreren Orten Lothringens nachgewiesen wurden, stellt auch Herr STEUER in Parallele mit den Kieselsandsteinen hinter der Ruine Rothenberg (Profil Nr. 10, Jahreshefte II, S. 67). Als oberer Semionotensandstein bezw. dessen Aequivalente dürfen sie jedoch nur in dem gleichen Sinne wie dieser bezeichnet werden (vgl. S. 30).

III. Bemerkungen zu einigen Stufen des bunten Keupers und zu neueren Publikationen darüber.

Für die Grundgypsschicht hat Herr E. FRAAS in den Begleitworten zu den Blättern Mergentheim, Niederstetten, Künzelsau und Kirchberg der geognostischen Specialkarte von Württemberg 1892, S. 22 und 23, von Waldenburg und vom Sattelbuck bei Satteldorf Profile mitgetheilt, aus denen ersichtlich ist, dass daselbst im Gyps die Steinmergelbänke mit *Myophoria Goldfussi* v. ALB. und anderen Versteinerungen, welche ich in regelmässiger Verbreitung in Franken und bei Crailsheim gefunden hatte, ebenfalls vorkommen und eine sehr reiche, mit der des Grenzdolomits übereinstimmende Fauna einschliessen. Herr FRAAS zieht daraus den Schluss, dass diese Schichten noch zur Lettenkohle zu stellen seien, was palaeontologisch vollständig richtig ist. Dabei legt er aber die Formationsgrenze mitten in die Grundgypsschicht. Das ist vom Standpunkte des Feldgeologen nicht annehmbar und palaeontologisch ungerechtfertigt, denn die über den erwähnten Muschelbänken liegenden Gypsschichten enthalten keine abweichende Fauna, es ist bis jetzt darin überhaupt kein Fossil gefunden worden. Dass sie etwas thoniger sind als der tiefer liegende Gyps und deshalb diesem gegenüber grau aussehen, ist doch kein genügender Grund zur Bildung einer Formationsgrenze. Will man also die Grundgypsschicht zur Lettenkohlengruppe stellen, so müsste dies für die ganze, nach ihrer Beschaffenheit zusammengehörige Stufe geschehen.

*) Herr BENECKE hält es nach einer mündlichen Mittheilung nicht für ausgeschlossen, dass diese *Perna keuperina*, wenn einmal gut erhaltene Exemplare gefunden werden, Uebereinstimmung mit der *Avicula exilis* erkennen lässt. Ich habe mich bis jetzt vergeblich bemüht, ein Exemplar zu finden, das eine sichere Bestimmung gestatten würde.

Auf Seite 24 dieser Begleitworte erwähnt E. FRAAS aus dem unteren Theil des Gypskeupers von Crailsheim eine quarzitische Sandsteinbank mit Steinkernen eines *Mytilus*. Dieselbe dürfte mit der von mir an zahlreichen Orten zwischen Kitzingen, Rothenburg und Crailsheim beobachteten Sandsteinbank (vgl. Jahreshfte I, S. 94, Profil VII 5) zu vergleichen sein, welche einige Meter tiefer liegt als die Bleiglanzbank.

Die Bleiglanzbank war bis jetzt in typischer Ausbildung im nordwestlichen Keupergebiet Württembergs bei Heilbronn und am Stromberg*) bekannt. Neuerdings fand sie sich auch bei Eppingen als 0,2 m dicker, geschichteter, in einzelnen Lagen feinsandiger, dunkelgrauer Steinmergel mit Bleiglanz, lagenweise voll von Abdrücken und Steinkernen von *Corbula Rosthorni*, seltener mit solchen von *Myophoria Raibliana*, von *Anoplophora sp.* und von einem kleinen Gastropoden. Der Aufschluss lässt nachstehende Schichtenfolge erkennen.

12. Profil am Odenberg bei Eppingen.

	Meter
1. Rothbraune, violette und graue Mergel voll zelliger Kalkdolomitlagen und mit vielen Knollen der Quarzbreccie (Hauptgypshorizont der Schichten zwischen Bleiglanz- und Corbulabank)	4—5
2. Graue, feste, feinsandige Lettenschiefer mit dünnen quarzitischen Sandsteinbänkchen	0,4
3. Graue, schwach dolomitische Lettenschiefer, ungefähr	2
4. Hellgraue Mergel mit Knauern der Quarzbreccie	0,5
5. Violettrothe Mergel	0,5
6. Hellgraue Mergel voll sekundärer Kalkdolomitlagen, Kalkspathleisten und quarziger Gypsresiduen, mit dünnen quarzitischen Bänkchen mit Steinsalzabdrücken	0,5
7. Graue Mergelschiefer (0,75 m), darunter dunkelgraue und dunkelviolette Thonmergel (1 m), unten hellgraue Mergel mit zelligen Kalkausscheidungen ($\frac{1}{2}$ m), zusammen etwa	2,25
8. Graue Lettenschiefer mit dünnen, thonig-feinsandigen Bänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen	1
9. Dunkelgraue, blätterige Schieferthone	1
10. Graue, kurzbrüchige Mergel voll quarziger Gypsresiduen	1
11. Dunkelgraue Schieferthone	0,6
12. Bleiglanzbank mit Versteinerungen, wie oben geschildert	0,2
13. Hellgraue, kleinbröckelige Mergel	1,1
14. Violettrothe Mergel, noch aufgeschlossen, über	1,5

In ganz ähnlicher Ausbildung beobachtet man die Bleiglanzbank weiter südwestlich am Lerchenberg bei Sulzfeld. Auch hier enthält sie noch Reste der *Corbula Rosthorni*, wird überlagert von den Schichten Nr. 11 (0,5 m), 10 (0,7—1 m), 9 (0,6 m) und 8 und unterlagert von Nr. 13 und 14, die sämtlich ganz dieselbe Ausbildung zeigen wie bei Eppingen. Die tieferen violettrothen, über 10 m mächtigen Mergel (Nr. 14) unter der Bleiglanzbank sind voll quarziger Gypsresiduen und Kalkspathleisten.

Weiter westlich geht die Bleiglanzbank in einen grauen, geschichteten Steinmergel über, der weder Versteinerungen noch Bleiglanz enthält. In dieser Ausbildung zeigt sie sich schon in einer Mergelgrube beim Bahnhof Zaisenhäusen. Dort wird der 0,2 m starke, durch dunkelgraue Schieferthonzwischenlagen in dünne

*) Bei einer Begehung des Stromberges im Jahre 1894 zusammen mit den Herren ROSENBUSCH, BENECKE, VAN WERVEKE, SCHALCH und STEUER wurden in der Bleiglanzbank bei Sersheim (Profil XXXIX Nr. 4d, Jahreshfte II, S. 5) ausser verhältnissmässig gut erhaltenen Exemplaren von *Myophoria Raibliana*, auch Zähne ähnlich *Nothosaurus*, in Schicht Nr. 9 stellenweise reichlich eine *Anoplophora*-ähnliche Muschel gefunden.

Bänke gegliederte, graue Steinmergel überlagert von dunkelgrauen Schieferthonen und unterlagert von 1 m hellgrauen Mergeln, unter denen wieder violettrothe, streifenweise graue Mergel mit Kalkspathleisten und vereinzelt Knauern der Quarzbreccie lagern. In ganz ähnlicher Ausbildung zeigt sich die Bank bei Weiler unfern Sinsheim. *) Ich führe diese Verhältnisse hier an, weil von anderer Seite in letzter Zeit behauptet wird, dass man auch auf geringe Entfernungen eine petrefaktenleere Bank nicht mit einer fossilführenden in Parallele stellen dürfe, auch wenn die Gesteinsausbildung und Schichtenfolge volle Uebereinstimmung ergeben.

Herr Dr. STEUER **) bezweifelt auch, dass der von mir in dem Profile XXXVIII von Flexburg im Elsass (Jahreshefte II, S. 4) mit der Bleiglanzbank in Vergleich gestellte Steinmergel als ein Aequivalent derselben zu betrachten sei und setzt die tiefer lagernden Gypsschichten in ein wesentlich höheres Niveau als ich. Doch kann ich seine wesentlich auf das Einfallen des weiter westlich zu Tage tretenden Grenzdolomits basirenden Gründe bei einem in seiner Lagerung sehr gestörten und wenig günstig aufgeschlossenen Gebiet auch nicht für zwingend erachten. ***)

Die Estherienschiechten wurden von den Herren VAN WERVEKE, SCHUMACHER und STEUER in Elsass-Lothringen weiter verfolgt und sollen dort in Zukunft auch kartistisch ausgeschieden werden. Besonders leicht kenntlich sind die fränkischen mittleren Estherienschiechten mit grauen Mergeln und Steinmergeln. Die buntfarbigen oberen Gypsmergel dieser Abtheilung sollen nach den Angaben der Herren VAN WERVEKE und STEUER in Elsass-Lothringen fehlen. Ich habe buntfarbige Schichten zwischen dem Schilfsandstein und den tieferen grauen Estherienschiechten in einem zuverlässigen Aufschluss bei meinen Excursionen im Jahre 1888 in Elsass-Lothringen auch nicht gesehen. In dem einzigen günstigen Aufschlusse am Feldweg westlich von Balbronn (südöstlich vom Gypsbruch), der die Schichten No. 10–22 des Profils XLIII (Jahreshefte II, S. 12) umfasst, liegen unter dem Schilfsandstein nur graue Mergel. Doch glaubte ich damals die 3 m mächtigen Schichten No. 19 und 20 dieses Profils als die Vertreter dieser oberen Gypsmergel betrachten zu sollen. Bei Wiesloch und Sinsheim in Baden kommen jedoch buntfarbige Mergel mit quarzigen Gypsresiduen und gelblichen, knolliger Steinmergellagen zwischen den mittleren Estherienschiechten und dem normalgelagerten Schilfsandstein noch vor. Man findet sie in der Umgebung des Steinsberges, †) 4–4½ m mächtig, und sieht sie deutlich in frischgerodeten Wein-

*) H. THÜRACII, Erl. zu Blatt Sinsheim der geologischen Specialkarte von Baden S. 28.

**) A. STEUER, Der Keupergraben von Balbronn, Mitth. d. geol. Landesanstalt von Elsass-Lothringen IV. S. 130.

***) Zu der Vergleichung der Gypse von Flexburg und westlich von Balbronn mit der Grundgypsschicht wurde ich durch eine Angabe von BENECKE (Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg S. 646) veranlasst. BENECKE schrieb an dieser Stelle: „Ueber dem gut entwickelten Grenzdolomit der Lettenkohle folgen, doch mit steiler Stellung und etwas gerutscht, untere Keupermergel mit Gyps westlich von Balbronn. Eben diesem Niveau gehören die zu beiden Seiten des Dorfes Flexburg gewonnenen Gypse an.“ Daraus folgt allerdings nicht, dass diese Gypse dicht über dem Grenzdolomit lagern; doch liegen die Gypse bei Flexburg ziemlich tief unten im Salzkeuper. Den Gyps westlich von Balbronn stellt Herr STEUER in den Horizont der Estherienschiechten und die südwestlich des Gypsbruches am Fahrweg sichtbaren Schichten (Profil XXXVII Balbronn A, Jahreshefte II, S. 2) über den Schilfsandstein. Ich gebe zu, dass ich mich bei der Deutung dieses Profils geirrt habe und die daran geknüpften Vergleichungen unrichtig sind.

†) Erläuterungen zu Blatt Sinsheim S. 30.

bergen bei der Kapelle westlich von Rauenberg, aber, durch alte Erosion theilweise abgetragen, nur mehr $1\frac{1}{2}$ m mächtig. Darüber, dicht unter dem Schilfsandstein, findet man an anderen Orten auch noch eine bis 1 m mächtige Lage hellgrauer, mergeliger und sandiger, zum Theil eisenreicher Schieferthone, welche Estherien und Fischschuppen enthalten und der Uebergangsschicht entsprechen dürften.

Die durch BENECKE*) im Kraichgau festgestellte Steinmergelbank mit einem *Anatina* (*Anoplophora*-) ähnlichen Myaciten, die in den mittleren Estherien-schichten lagert, hat sich, wie ich 1888 schon vermuthete, als Aequivalent der versteinungsreichen Schicht f meiner fränkischen Keuperprofile erwiesen. Auch die 3— $3\frac{1}{2}$ m tiefer liegenden sandigen Mergelschiefer mit *Estheria laxitexta* SDBG. (Schicht c meiner Profile) haben sich mit diesem Fossil in Baden**) wiedergefunden und konnten bei einer mit Herrn Dr. SCHALCH im Jahre 1894 unternommenen Excursion an der Steige von Weinsberg nach dem Jägerhaus bei Heilbronn***) mit Einschlüssen von zahlreichen Estherienschälchen festgestellt werden. Die *Anoplophora keuperina* liegt daselbst in einer höheren Steinmergelbank als Schicht f. In Elsass-Lothringen konnte diese Muschel bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

Dagegen finden sich in Elsass-Lothringen die unteren buntfarbigen Gypsmergel der Estherienschichten, reich an porösen Quarzen†), nach der Angabe des Herrn Dr. STEUER (a. a. O. S. 235) 10—15 m und drüber mächtig, wieder. Auch die zu den unteren Estherienschichten gestellte Corbulabank findet sich in Lothringen wieder. In den Erläuterungen zu Blatt Falkenberg S. 84 schrieb Herr Dr. SCHUMACHER: „Etwa in dem geologischen Niveau, wo die Steinsalzpsedomorphosen selten zu werden anfangen, schaltet sich in den Mergeln eine wenige Meter mächtige sandsteinführende Zone ein. Die Sandsteine sind feinkörnig, von grauweisser Farbe und theilweise schiefzig. Sie bilden dünne Bänke und zeichnen sich durch häufiges Vorkommen von Pflanzenresten (Stengel von *Equisetum*) aus, wodurch sie an den Schilfsandstein erinnern. Von letzterem unterscheiden sie sich jedoch durch einen mehr oder weniger hohen, manchmal anscheinend recht bedeutenden Dolomitgehalt.“ Das sind nach Beschaffenheit und Lagerung die Vertreter der fränkischen Corbulabank. Im thüringisch-bayerischen Grenzgebiet erreichen diese Schichten (Thonquarzite genannt) mit Mergelschieferzwischenlagen eine Mächtigkeit von 1—2 m. Doch fehlen in Franken darin die Pflanzenreste.

Bei meinen Excursionen im Jahre 1888 sah ich eine etwa $\frac{1}{2}$ m dicke Bank eines grauweissen, sehr feinkörnigen bis fast dichten, dolomitischen Sandsteins, der in dünnen, wulstigen, von wurmartigen Erhöhungen bedeckten Platten spaltet, am Wege von Marimont nach Bourdonnaye (zwischen Dieuze und Avricourt). Schlägt man die Platten nach der Schichtung auseinander, so findet man darin, wenig gut

*) Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg S. 441.

**) Erläuterungen zu Blatt Sinsheim S. 29 Profil No. 7.

***) Vgl. E. FRAAS, Begleitworte zu den Blättern Neckarsulm, Oehringen und Ober-Kessach S. 18.

†) Diese Quarze, welche als die Auslaugungsrückstände von Gypslagern zu betrachten sind, habe ich früher als poröse Quarze bezeichnet. Wenn ich auf einer Excursion einmal den Ausdruck „zerfressene“ Quarze, den die elsässischen Geologen jetzt mit Vorliebe anwenden, dafür gebraucht habe, so war derselbe in dem Sinne zu verstehen, dass diese Quarze durch die randliche Auslaugung des in ihnen reichlich enthaltenen Gypses wie zerfressen aussehen. Sie sind in der That im Innern nicht porös, sondern kompakt und erscheinen weiss, weil sie aus Gyps und Quarz bestehen. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man solche Quarze mit Säure isolirt, rein auswäscht, dann pulverisirt und wieder mit Säure behandelt. Dann geht neben Spuren von Chloriden reichlich schwefelsaurer Kalk in Lösung.

erhalten, die Schälchen der *Estheria laxitexta* SDBG. Ueber der Bank lagern etwa 12 m buntfarbige Mergel mit quarzigen Gypsresiduen, darüber die grauen Dolomitmergel mit Steinmergelbänken (mittlere Estheriensichten). Ich wüsste keinen Grund, warum diese dolomitische Sandsteinbank nicht der Vertreter der fränkischen Corbulabank sein kann, die z. B. am Steinsberg bei Sinsheim in ganz der gleichen Ausbildung vorkommt.*) An der Strasse von Bourdonnaye nach Maizières steht die Bank ebenfalls an und bildet eine deutliche Terrasse in den Oberflächenformen. In den Gypsgruben auf dem Hügel östlich von Maizières sieht man unter 2 m Schilfsandstein 10¹/₂ m graue Mergel, lagenweise mit porösen Quarzen, mit vier 0,1—0,25 m starken, grauen, auf den Schichtflächen auch dunkelgrauen Steinmergelbänken, unten mit Gyps in Knollen und dicken, klotzigen Bänken (mittlere Estheriensichten). Unter diesen grauen Dolomitmergeln liegen wieder vorwiegend rothe Mergel, etwa 15 m mächtig, und dann folgt beim Hof Bagnesholz wieder der der Corbulabank so überaus ähnliche dolomitische Sandstein, der auch bei Römerhof ansteht. Unter dieser Bank lagern 20—30 m rothbraune und graue Mergel mit viel quarzigen Gypsresiduen und dann findet man im Felde zwischen Römerhof und der Eisenbahn bei Bagnesholz, sowie südlich von Römerhof, auch zwischen Bourdonnaye und Maizières, einen grauen (fast dunkelgrauen), löcherigen, quarzhaltigen Steinmergel von geringer Dicke, oft etwas knollig, der mich lebhaft an die Bleiglanzbank erinnerte. Ein Aufschluss zwischen Römerhof

*) Herr Dr. LEPLA sieht in einem Referat über meine Untersuchungen im Keuper Franks (N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1892. I. S. 355) davon ab, meine Ergebnisse der Schichtenvergleiche zwischen dem fränkischen Keuper und dem Keuper in Elsass-Lothringen und der Eifel wiederzugeben, da nach seiner Anschauung es „nicht einmal bei kalkigen Ablagerungen“ gestattet ist, „die Schichten zweier einigermaßen weit auseinander liegenden Gebiete untereinander zu parallelisiren, wenn nicht ausgiebige Gründe in der übereinstimmenden Fauna beider Schichten gegeben sind.“ Es bedarf nach ihm „gar keiner weiteren Begründung, wenn man eine derartige Voraussetzung, dass eine einzelne Schicht . . . auf mehrere hundert Kilometer weite Strecken gleichmässig niedergelegt worden sei, als unhaltbar verwirft“. Und zum Schluss schreibt er: „Nur die räumlich aneinander schliessende Einzelkartierung des ganzen Keupergebietes wird im Stande sein, Anhaltspunkte für die Schichtenvergleiche zu bieten.“

Da möchte ich Herrn Dr. LEPLA doch fragen, wie er denn räumlich getrennte Keupergebiete, z. B. den Keuper Lothringens und des Elsass, den des Kraichgaues, des Stromberges und des Gebietes östlich von Neckar, räumlich aneinanderschliessend kartiren will? Wenn eine Uebereinstimmung in der Kartendarstellung erzielt werden soll, so ist dies bei räumlich getrennten Keupergebieten doch überhaupt nur durch Schichtenvergleiche auf Grund von Profilstudien möglich. Meines Erachtens muss jede geologische Specialaufnahme im Sedimentärgebirge durch ausreichende sorgfältige Profilstudien vorbereitet sein, sonst lassen sich selbst in räumlich nicht getrennten Gebieten, wenn Ueberdeckung das Erkennen des Ausstriches bestimmter Schichten verhindert, Irrthümer nicht vermeiden. Ausserdem sind im Keuper thatsächlich einzelne Schichten auf mehrere hundert Kilometer weite Strecken gleichmässig niedergelegt worden, wie z. B. zwischen Stuttgart-Heilbronn und dem südlichen Thüringen die Grundgypsschicht mit ihren Steinmergelbänken, die Bleiglanzbank, die Corbulabank, die mittleren und oberen Estheriensichten und die drei Bänke der Lehrbergschicht. Daraus, dass einzelne dieser Schichten durch Versteinerungen charakterisirt sind, folgt doch nicht, dass nicht auch Schichten ohne Versteinerungen auf grosse Erstreckung zur Entwicklung gekommen sein können. Eine grosse Zahl der von mir gezogenen Parallelen hat sich als richtig erwiesen. Als Herr Dr. STEUER und ich auf der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Stuttgart 1896 den grossen Schilfsandsteinbruch am Sonnenberg betraten, wusste jeder von uns, wo da der Horizont des linksrheinischen Hauptsteinmergels liegt, obschon das Gestein bei Stuttgart gar nicht entwickelt ist. Solche Schichtenvergleiche sind allerdings im Rothliegenden nicht möglich, und erscheint es mir deshalb sehr wenig gerechtfertigt, die reich und regelmässig gegliederte Formation des Keupers in eine Bildungsgruppe mit dem Rothliegenden zu stellen, wie dies von LEPLA geschieht.

und Landsknechtshof zeigt darunter 1—1,5 m graue Mergel, dann 3 m rothbraune und violette Mergel, etwa 4 m graue und rothbraune Mergel und darunter rothbraune Mergel mit viel porösen Quarzen. Auch Bänkchen mit Steinsalzabdrücken kommen in der Nähe des Steinmergels vor.

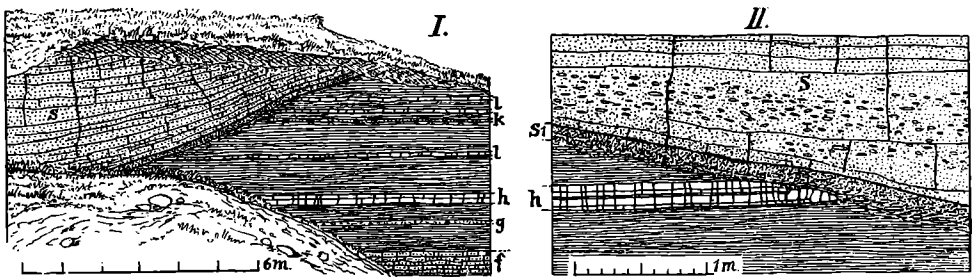
Die auffallenden Abweichungen in der Mächtigkeit des Schilfsandsteins liessen sich in Franken ungezwungen dadurch erklären, dass an den Stellen, wo dieser Sandstein auf kurze Erstreckung zu grosser Mächtigkeit anschwillt, die unterlagernden Estheriensichten um entsprechende Beträge weggeschwemmt und der Sandstein in den gebildeten grabenförmigen Vertiefungen in grösserer Mächtigkeit abgelagert worden ist, als über den unverletzten Estheriensichten. Nach den Ausführungen von Herrn E. FRAAS lassen sich auch in Württemberg die Mächtigkeitsdifferenzen des Schilfsandsteins in ähnlicher Weise erklären. Aehnlich verhält es sich am Strom- und Heuchelberg, sowie bei Sinsheim und Wiesloch. Hier findet man guten Bausandstein überhaupt nur in den grabenförmigen Vertiefungen. Auch für die Umgegend von Göttingen dürfte sich das Anschwellen dieses Sandsteins in entsprechender Weise erklären lassen. Für Elsass-Lothringen ist Herr Dr. STEUER (a. a. S. 247) jedoch zu anderer Anschauung gelangt, ohne für die verschiedene Mächtigkeit des Schilfsandsteins daselbst eine hinreichende Erklärung zu geben. Ausserdem hält er es für wahrscheinlich, dass die oberen bunten Gypsmergel der Estheriensichten in Württemberg und Franken als „eine mergelige Ablagerung an der Basis des Schilfsandsteins, beziehentlich als eine Vertretung der tieferen Bänke desselben“ aufzufassen seien. Wenn das richtig wäre, so müsste sich in Franken eine sandige Facies der oberen Gypsmergel in der Nähe der mächtigeren Sandsteinbildung auffinden lassen, es müssten sich stellenweise Sandsteinbänke in diese Gypsmergel einschieben, oder letztere wenigstens an einzelnen Orten als Einlagerung im Schilfsandstein erscheinen. Das ist aber bisher nirgends beobachtet worden. Im nordwestlichen Lothringen mag man sich allerdings versucht fühlen, die dolomitischen Sandsteine in der Region der Corbulabank zum Schilfsandstein zu stellen, weil sie ähnliche Pflanzenreste wie dieser enthalten, so dass dann die ganze Stufe der Estheriensichten als eine Facies des Schilfsandsteins bzw. eine Einlagerung in denselben aufzufassen wäre. Es dürfte aber doch richtiger sein, diese tieferen Sandsteine als eine besondere Entwicklung der unteren Estheriensichten — sofern sie diesen entsprechen — zu betrachten. Im nördlichen Bayern gewinnen die Sandsteine des unteren Gypskeupers eine sehr bedeutende Mächtigkeit, aber gerade die mittleren Estheriensichten gestatten durch ihre gleichmässige Ausbildung diese Sandsteine vom Schilfsandstein scharf zu trennen.

Bei der Besprechung des Schilfsandsteins im mittleren Wesergebiet hebt R. KLUTH*) hervor, dass er eine Unterscheidung des Schilfsandsteins in Fluthbildung und normalgelagerten Sandstein trotz des grossen Wechsels der Mächtigkeit desselben nicht machen konnte. Da über den grauen Mergeln mit Gyps- und Steinmergelbänken (den Aequivalenten der mittleren Estheriensichten Frankens) und unter dem Schilfsandstein auch noch rothe Mergel mit Gyps vorkommen (Profil VII und IX), während diese Schichten in Profil VI an der Strasse von Herford nach Vlotho fehlen, so scheinen vor der Ablagerung des Schilfsandsteins doch Abtragungen der unterlagernden Gypsmergel stattgefunden zu haben. Das schliesst jedoch nicht aus, dass durch andere Bildungsvorgänge, etwa durch

*) R. KLUTH, der Gypskeuper im mittleren Wesergebiet. Inaugural-Diss., Göttingen 1894, S. 36.

Dünenanhäufung, auch die obere Grenze des Schilfsandsteins unregelmässig geworden sein kann, so dass die Mächtigkeit der überlagernden Schichten eine wechselnde ist.

Dagegen lassen sich in Franken die durch die Auswaschung der Estheriensichten und die Anlagerung des Schilfsandsteins bewirkten Diskordanzen an den Grenzen beider an mehreren Stellen nachweisen. Sehr deutlich sah ich diese seitliche Anlagerung des Schilfsandsteins an die erodirten oberen bunten Gypsmergel bei Königsberg unfern Hassfurt und am rothen Main bei der Bodenmühle unfern Bayreuth. Die Auswaschung reicht in Franken aber auch noch in die mittleren Estheriensichten, die stellenweise bis zur Hälfte abgetragen wurden. Dieser Region sind die in nachstehender Figur 3 wiedergegebenen Profile entnommen und zwar zeigt Profil I die Lagerungsverhältnisse zwischen Schilfsandstein und den mittleren Estheriensichten in einem Wasserriss am nördlichen Ende von Lehrberg, Profil II in einem Hohlwege bei Rüdilsbronn unfern Windsheim.



Figur 3.

Profile der Lagerungsverhältnisse zwischen dem Schilfsandstein und den mittleren Estheriensichten. I von Lehrberg, II von Rüdilsbronn bei Windsheim. s Schilfsandstein, z. Th. reich an Thongallen; s1 gelbbraune, mulmige Grenzschicht, oben mehr sandig, unten mehr thonig; darunter die grauen Estherienmergel mit den Steinmergelbänken h (bei Lehrberg mit Fischschuppen) und l und den dolomitischen, dünn-schichtigen Sandsteinen der Bänke f und k.

Besonders charakteristisch für die zur Schilfsandsteinzeit erfolgte Auswaschung der Estheriensichten ist die Endigung der geschichteten Steinmergelbänke, wie dies besonders bei Rüdilsbronn zu beobachten war. Die Schichtung verliert sich, der Steinmergel wird aussen dunkler und weicher, gerade als ob er von der ihn umschliessenden Mergelmasse aufgenommen hätte, und keilt sich dann ganz rasch aus. Wie heutzutage die Steinmergelbänke durch ihre grössere Widerstandsfähigkeit gegen die Abtragung gegenüber den Mergeln flache Terrassen in den Oberflächenformen hervorbringen, so scheinen sie auch zur Schilfsandsteinzeit schon etwas grössere Festigkeit besessen zu haben als die Mergel, denn sie brachten in der Erosionsfläche leichte Erhöhungen hervor (vgl. Fig. 3 I). Die Neigung der Erosionsfläche beträgt bis zu 20°.

Die Kohlen, welche sich bei Horrenberg unfern Wiesloch an der Basis des Schilfsandsteins finden, liegen nicht in der Uebergangsschicht, wie ich früher vermuthete, sondern in einem dunkelgrauen bis schwarzen, kohligen Letten von 0,1—0,4 m Mächtigkeit, der sich unregelmässig gegen die erodirten grauen (mittleren) Estheriensichten abgrenzt, stellenweise sich auch völlig auskeilt. Ausserdem haben im Kraichgau zur Zeit der Bildung der Zwischenschichten zwischen Schilfsandstein und dem stellenweise auch im Kraichgau in einer Stärke von 0,1—0,15 m noch vorhandenen plattigen Hauptsteinmergel noch bedeutende Auswaschungen der unterlagernden Schichten stattgefunden, wodurch sogar die

Schichten des Schilfsandsteins an einzelnen Orten noch mehrere Meter tief abgetragen worden sind.

Diese Zwischenschichten über dem Schilfsandstein sind als dunkel-farbige, graue und violettrothe, sandige Lettenschiefer und Mergel in einer Mächtigkeit von 4 - 5 m sehr deutlich auch bei Stuttgart in dem Werksteinbruch am Sonnenberg zu sehen. Darüber folgen dann die etwa 25 m mächtigen rothen Mergel der rothen Wand, unten, im Horizont des Hauptsteinmergels, mit hellrothem Mergel, in der Mitte mit schwachen hellgrünen Streifen, oben mit den drei Bänken der Lehrbergschicht, die durch schwache hellblaugraue Steinmergel vertreten ist. Die drei Bänke sind durch zwei je etwa 1 m mächtige Schichten rothen Mergels getrennt; die obere Bank wird bis 0,12 m stark und enthält Versteinerungen und zwar Formen, die, soweit die ungenügende Erhaltung eine Bestimmung zulässt, auf *Avicula gansingensis* und *Amauropsis (Paludina) arenacea* schliessen lassen, also dieselbe Fauna, die in der oberen Lehrbergschicht bei Sugenheim*) gefunden wurde. Etwa 1 m über der oberen Lehrbergschicht beginnen bei Stuttgart schon die Bänke des Kieselsandsteins, der dem fränkischen Blasensandstein entspricht.

IV. Ueber die Entstehung des Keupergebirges in Süddeutschland.

Mit der Entstehung des Keupergebirges befasst sich eine interessante Arbeit von Herrn E. FRAAS über „Die Bildung der germanischen Trias“,**) in welcher sich derselbe mehrfach auf meine seinerzeit gegebenen Darlegungen stützt. In einer Sache muss ich mich jedoch selbst corrigiren, nämlich bezüglich der ursprünglichen Umgrenzung der Keuperbildungen innerhalb der deutschen, besonders der bayerischen Gebiete. Bei den besonders im Jahre 1889 im amtlichen Auftrage ausgeführten Untersuchungen über die Lagerungsstörungen im nordöstlichen Triasgebiet Frankens und der Oberpfalz, zwischen Coburg, Bayreuth und Regensburg, wurden in der Entwicklung der Triasgesteine keine Eigenthümlichkeiten beobachtet, die es wahrscheinlich machen würden, dass die heutige westliche Grenze des Frankenwaldes, des Fichtelgebirges und des ostbayerischen Grenzgebirges südöstlich bis in die Gegend von Pressath und Weiden die Küste des Triasmeeres gebildet hat, wie dies früher von Herrn Geheimrath v. GÜMBEL angenommen worden ist.

Die westliche bzw. südwestliche Grenze des Frankenwaldes und Fichtelgebirges ist durch eine grosse Verwerfung bezeichnet, die Fichtelgebirgsrandspalte, an welcher die Triasschichten abgesunken sind. Wahrscheinlich hat gleichzeitig auch eine Erhebung des Fichtelgebirges mit geringer Ueberschiebung über die Triasbildungen stattgefunden. Untersucht man die Triasgesteine am Rande der Fichtelgebirgsrandspalte, so findet man darin keine Spur von Fragmenten des benachbarten älteren Gebirges. Bei Untersteinach liegen die grobkörnigen, weissen Sandsteine aus der Stufe des Blasensandsteins neben den alten Schieferen und Eruptivgesteinen. Die durch die Verwerfung gebildete Grenze ist so scharf, dass man mit einem Fuss auf dem Keuper, mit dem andern auf dem alten Gebirge stehen kann. Letzteres steigt von der Verwerfung an mit einem Böschungswinkel

*) THÜRACH, Jahreshfte I, S. 159.

**) Jahreshfte des Vereins für Vaterl. Naturkunde in Württemberg 1899.

von 30—35° gegen 200 m hoch wie ein mächtiger Gebirgswall auf. Wenn dieses Gebirge in seiner jetzigen verhältnissmässig geraden Begrenzung einst die Grenze der Keuperablagerungen gebildet hätte, so müssten die Keuperschichten hier wesentlich der Schutt des alten Gebirges sein. Aber weder im grobkörnigen Blasensandstein, noch im Schilfsandstein, noch im unteren Gypskeuper und Lettenkohlenkeuper findet sich eine Spur von Fragmenten des benachbarten Gebirges. Auch im Muschelkalk und im oberen Buntsandstein bei Zeyern ist nichts davon enthalten. Erst im mittleren Buntsandstein stellen sich Gerölllagen ein, deren Zusammensetzung (weisse und bunte Quarze und Quarzite und besonders reichlich schwarze Lydite) darauf schliessen lässt, dass sie aus dem benachbarten Gebirge stammen können. Auch finden sich in den tieferen Schichten des Buntsandsteins bei Weidenberg Fragmente von Phyllit, der in der Nähe ansteht und aus dem auch wesentlich das Rothliegende dieses Gebietes sich zusammensetzt. Bei Schmölz SW. von Kronach kommen im Buntsandstein auch Schichten voll von bis 1 cm grossen Feldspathfragmenten vor. Dagegen zeigen der Sandstein des unteren Gypskeupers, die Estheriensichten und der Schilfsandstein zwischen Kulmain und Erbdorf noch keine Küstenbildung an dem benachbarten älteren Gebirge, sondern sind von diesem ebenfalls durch eine Verwerfung geschieden.

Ergibt sich so, dass der heutige Rand des Fichtelgebirges und des Frankenwaldes die Küste für die Ablagerungen der Trias nicht gebildet hat, so muss diese Küste weiter östlich gelegen haben, und daraus ergibt sich weiter, dass die Schichten der Trias einst noch auf den randlichen Theilen des Fichtelgebirges und auf dem Frankenwalde aufgelagert haben müssen. Betrachtet man die Höhenschichtenkarte (1 : 250000) und die topographische Karte (1 : 50000), so gewinnt man vom Fichtelgebirge und Frankenwald den Eindruck eines Hochplateaus, aus dem sich die centralen Granitmassen noch weiter emporheben, während die südwestlichen Randgebiete von tiefer eingeschnittenen Thälern zerrissen und zum Theil abgetragen worden sind. Es ist in hohem Maasse wahrscheinlich, dass diese alte, vielfach verwischte Plateaubildung dieser Gebirge einer zur Zeit des Rothliegenden, des Zechsteins und des Buntsandsteins entstandenen Abrasionsfläche entspricht, wie sie in ähnlicher Weise die Oberflächenformen des krystallinischen Theiles des Schwarzwaldes beherrscht.

Wo die Küste oder Grenze der Keuperbildungen hier gegen Osten zu gelegen hat, lässt sich, da im Gebirge alle Reste der Triasbildungen zerstört sind, nicht genau feststellen. Man kann recht wohl annehmen, dass die centralen Theile des Fichtelgebirges vom Buntsandstein nicht mehr überlagert waren. Ausserdem braucht aber die Ueberdeckung der randlichen Theile des Fichtelgebirges und des Frankenwaldes mit Triasschichten nicht in den Perioden geendigt zu haben, deren Gesteine wir jetzt an der Oberfläche neben dem heutigen Gebirgsrande sehen. Wir haben keine Anhaltspunkte dafür, dass in der jüngeren Trias- oder in der Juraperiode schon Lagerungsstörungen zwischen dem Fichtelgebirge und der mesolithischen Schichtentafel eingetreten sind, wodurch die Küste weiter westlich in die Linie des heutigen Gebirgsrandes gerückt worden wäre. Auch finden wir in den Sedimenten des Rhäts und des Juragebirges der Gegend von Culmbach und Bayreuth keine Anhaltspunkte für eine nahegelegene Küste. Es ist vollkommen möglich, dass auch der rhätische Keuper und die Jurabildungen einst noch dem Frankenwald und den randlichen Theilen des Fichtelgebirges aufgelagert haben.

Nimmt man nach den heutigen Höhen in den randlichen Theilen des Frankenwaldes an, dass sich die alte Abrasionsfläche daselbst in einer Meereshöhe von etwa 700 m befinden würde und berechnet man die Mächtigkeit des Buntsandsteins im Mittel zu 200 m, des Muschelkalks zu 150 m, des Keupers zu 350 m, so würden die rhätischen Schichten, wenn sie hier auf dem Gebirge noch vorhanden wären, jetzt eine Höhenlage von ungefähr 1400 m einnehmen müssen. Bei Staffelstein liegen sie jetzt in einer Meereshöhe von beiläufig 200 m. Die Absenkung des mesolithischen Gebirges gegenüber der heutigen Höhenlage des Frankenwaldes beträgt also rund 1200 m.*) Gegenüber dem centralen Gebirgsrücken würde sie noch bedeutender sein, da in diesem zweifellos eine spätere in NW.-SO.-Richtung verlaufende sattelförmige Aufwölbung stattgefunden hat, wodurch die Abrasionsfläche, wenn sie, was mir wahrscheinlich ist, in gleicher Weise gegen Nordosten über das Gebirge fortgesetzt hat, jetzt eine Höhenlage von wenigstens 800—900 m einnehmen würde. Es ist der heutigen Oberflächengestaltung nach nicht unwahrscheinlich, dass die Triasschichten einst sogar bis in die Gegend von Hof reichten, und hätten wir in diesem Gebiete eine tiefe, grabenartige, cretacische oder alttertiäre Senke, so würden sie vielleicht noch zu finden sein.

Dass der Thüringerwald einst nicht die Küste des Keupermeeres bildete, habe ich schon am Schlusse meines Aufsatzes über den Keuper Frankens (Jahreshefte II S. 86) angegeben. Auch der Schwarzwald und die Vogesen, Haardt und Odenwald, Spessart und Rhön waren zur Keuperzeit keine Bergländer. Selbst das rheinische Schiefergebirge kann zur Keuperzeit überfluthet gewesen sein. Doch braucht man nicht anzunehmen, dass der Keuper über diesen Gebirgen in grosser Mächtigkeit, etwa wie in Franken, zur Ablagerung gekommen ist. Er kann, wie am Rande des Schwarzwaldes, in vielen Schichten sehr reducirt entwickelt gewesen sein. Erst am Rande der Ardennen stellen sich in der Trias Lothringens und Luxemburgs deutliche Küstenbildungen ein. Und zweifellos war in der Richtung des heutigen Donauthales zwischen Regensburg und Ulm zur Triaszeit ein Gebirge, das vindelicische Gebirge GÜMBELS, vorhanden, das die Küste des fränkisch-schwäbischen Keupermeeres gegen Südosten bildete.

Schon in der Gegend von Pressat und Parkstein nehmen die rothen, grobkörnigen Arkosen des unteren Gypskeupers eine Beschaffenheit an, die auf die Nähe der Küste schliessen lässt. Bei Altenparkstein enthalten die rhätischen Schichten noch keine Fragmente des nebenan anstehenden Gneisses, sondern die Gesteine des Steinwaldgranites. Bei Hirschau liegen die rothen, grobkörnigen Arkosen des unteren Gypskeupers auf Granit und werden von ihm gegen Süden

*) Die hier gegebenen Ausführungen habe ich schon im Jahre 1889 in einem Aufsätze über die Lagerungsstörungen in Franken Herrn v. GÜMBEL vorgelegt. Aus diesem Aufsätze ist jedoch nur die Uebersicht über die Verwerfungen in der „Geognost. Beschreibung der fränkischen Alb“ S. 610—622 zum Abdruck gelangt. Doch haben meine Ausführungen Herrn v. GÜMBEL soweit überzeugt, dass er im Gegensatz zu seinen früheren Anschauungen, wonach im Frankenwald und Fichtelgebirge niemals Triasschichten zur Ablagerung gekommen wären, S. 581 des genannten Buches schrieb: „Hier sind es das böhmisch-bayerische Urgebirgsmassiv, das centrale Fichtelgebirge und das Erzgebirge, über welche hinüber die Wogen des Buntsandsteinmeeres niemals gespült haben.“ Auch die Berechnung der Absenkung des Juragebirges gegenüber dem Fichtelgebirge, die S. 884 der Geologie von Bayern, II. Bd., gegeben ist, stützt sich wesentlich auf meine Darlegungen und hat nur dann einen Sinn, wenn man annimmt, dass die Triasschichten einst noch den randlichen Theilen der genannten Gebirge aufgelagert haben, was allerdings im II. Bande der Geologie von Bayern nicht klar zum Ausdruck gekommen ist.

begrenzt. Zwischen Schnaittenbach und Luhe heben sich einzelne Granitriffe aus den Arkosen der Blasensandsteinregion heraus, welche hier dem zersetzten Granit so ähnlich werden, dass man manchmal im Zweifel sein kann, ob man Granit oder Keuper in der Karte eintragen soll. Südlich von Amberg kommen Schichten des unteren Gypskeupers überhaupt nicht mehr vor. Im Bodenwöhrer Becken sind gegen Süden die geröllreichen Arkosen des Burgsandsteins vom Grundgebirge begrenzt und bei Roding zeigen Rhät und Kreide deutliche Küstenbildung. Nach der Entwicklung des Lias in der Bodenwöhrer Bucht hat der Jura einst wohl kaum über Roding hinausgereicht, und wir dürfen annehmen, dass schon zur Jurazeit ungleichmässige Bewegungen der Erdrinde in diesem Gebiete stattfanden, wodurch der westliche, später mit den Absätzen des Juragebirges erfüllte Theil des Gebietes eine tiefere Lage erhielt als der östliche. Wir finden also in der Oberpfalz im Keuper deutliche Küstenbildungen und in den jüngeren Schichten ein Vordringen der Ablagerungen über das Gebirge.

Ganz ähnliche Küstenbildungen des Keupers finden wir im Ries. Die Küste des Muschelkalkmeeres mag schon in der Linie Dinkelsbühl—Schwabach—Parkstein gelegen haben. Auch der untere Gypskeuper reicht nicht mehr in das Ries herein, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass man bei Bohrungen in der Gegend von Ellingen und Neumarkt im Horizont des unteren Gypskeupers schon das alte Gebirge antreffen würde. Im nördlichen Theil des Rieskessels findet man noch die Schichten des Burgsandsteins, die an einzelnen Punkten bis an den südlichen Rand vordringen, woselbst an anderen Stellen schon Lias und Dogger auf dem Grundgebirge auflagern. Südlich vom Rieskessel beobachtet man auf der Alb aber auch mitten im weissen Jura noch Granit und Gneiss in grossen anstehenden Massen. Dabei kommen zwischen dem Grundgebirge und dem weissen Jura häufig keine älteren Gesteine vor, so dass man — abgesehen von den deutlich erwiesenen Verwerfungen — nicht annehmen kann, dass diese Grundgebirgsschollen später in das Juragebirge hineingeschoben wurden, sondern man muss annehmen, dass hier ein altes Gebirge vorliegt, dessen Berge noch vom Jurameer bespült wurden. Auch lassen sich die hier vorkommenden Reibungsbreccien zum Theil ungezwungen als der Schutt der Grundgebirgsberge deuten, der, von diesen sich ablösend, in die Sedimente des Jurameeres hineinfiel.

Den Ausführungen des Herrn E. FRAAS kann ich mich in weitem Umfange anschliessen. Zweifellos trat nach der Periode der Bildung des Grenzdolomits, dessen Fauna noch mehrfach mit der des oberen Muschelkalks übereinstimmt, eine allmähliche Abschliessung des germanischen Keupermeeres vom Ocean ein. Während der Gypsabscheidung im Binnenmeere drang noch ein paar Mal der Ocean mit seinen Lebewesen ein (Bildung der Steinmergelbänke mit *Myophoria Goldfussi*, *Monotis Albertii* etc.) und zwar ziemlich heftig, so dass der abgelagerte Gyps wieder aufgewühlt wurde (Bildung der Flasergypsbänke, vgl. d. Jahreshefte I S. 90). Es könnte dies auf die Entstehung einer leichten Depression im germanischen Keuperbereich gegenüber dem Ocean hinweisen. Dann wurde die Abschliessung des germanischen Binnenmeeres vom Ocean vollständig und damit beginnt nun die Entwicklung des Keupers.

Zunächst trat ein allmähliches Austrocknen des Binnenmeeres ein; es schieden sich im grössten Theil des süddeutschen Keuperbereichs, auch in Franken, Steinsalz und selbst die leicht löslichen Kali- und Magnesiumsalze ab, welche durch eingeschwemmte thonige Sedimente überdeckt und vor späterer Auslaugung geschützt

wurden, so dass sie bis auf unsere Zeit erhalten blieben. Man findet auch in Franken im Horizont der Grundgypsschichten und dicht darüber schwache Salzquellen mit beträchtlichem Magnesiumsalzgehalt (bei Königshofen i. G., Hofheim, Hellmiltzheim, Windsheim etc.), die ihren Salzgehalt diesen Schichten entnehmen. Während der ganzen Periode der Bildung des unteren Gypskeupers bestand ein seichtes, sumpfiges Binnenmeer mit meist hoch salzhaltigem Wasser, in dem sich durch Eintrocknen häufig Steinsalz ausschied, wie die im unteren und mittleren Theil dieser Schichtenreihe sehr häufigen, dünnen, thonigfeinsandigen und meist dolomitischen Bänke mit Steinsalzpsedomorphosen beweisen. Zeitweise bestand jedenfalls eine Verbindung des Binnenmeeres mit dem offenen Ocean und theils in weiter Ausdehnung, theils nur über kleinere Gebiete verbreitet war die Fläche von tieferem Wasser bedeckt, aus dem sich kalkige und dolomitische Absätze niederschlugen (Bleiglanzbank, Corbula- und Acrodusbank und andere Steinmergelbänke). Gegen Ende der Periode der Bildung des unteren Gypskeupers scheint die Wasserbedeckung eine sehr ausgedehnte und gleichmässige gewesen zu sein, wie die überaus regelmässige und gleichmässige Entwicklung der Estheriensichten, besonders der mittleren, durch ganz Süddeutschland bis dicht an die Küste beweist. Doch fanden auch in dieser Periode noch Gypsabscheidungen statt und stellenweise finden sich selbst noch Steinsalzpsedomorphosen (besonders häufig in der fossilreichen Bank f der Estheriensichten) als Zeugen der Steinsalzabscheidung. Jedenfalls war die hochsalzhaltige Beschaffenheit des Wassers die Ursache, dass sich darin keine reiche Lebewelt entwickeln konnte, und wenn sie sich, wie z. B. mit der Bleiglanzbank, einstellte, bald wieder ihren Tod fand oder nur in der Nähe der Küste an räumlich beschränkten Stellen sich fortpflanzen konnte.

Während der Schilfsandsteinzeit trat eine völlige Aussüßung des Salzsees ein; das Wasser floss in den Ocean ab. Da die Mächtigkeit des normalgelagerten Schilfsandsteins (vgl. Jahreshäfte I S. 133) 20 m kaum überschreitet, so kann eine erhebliche Depression des germanischen Keupersees unter den Spiegel des Oceans am Ende der Periode des unteren Gypskeupers nicht vorhanden gewesen sein.

Mit den Berggypsschichten treten wieder Bildungsbedingungen ein, wie sie während der Entstehung des unteren Gypskeupers herrschten. Das Wasser war vorwiegend salzig, wie die reichlichen Gypsabscheidungen und zahlreiche Sandsteinbänke mit Steinsalzpsedomorphosen beweisen, die sich in der Oberpfalz und in Mittelfranken (bei Ansbach-Dinkelsbühl) bis nahe zur Küste verfolgen lassen. Stellenweise fand auch eine Abscheidung der leicht löslichen Magnesiumsalze statt (Gyps- und Salzmergel im Horizont der Saale- und Salzlochquelle des nördlichen Frankens), während in ziemlich genau derselben Zeit sich in den Gebieten westlich des Rheins der dolomitische Hauptsteinmergel oder Horizont Beaumont, in der randlichen und selbst mittleren Keuperzone Frankens ein dolomitischer Sandstein mit sehr häufiger Kreuzschichtung bildete. So verschiedenartige Absätze weisen auf eine lokale Trennung der Entwicklungsgebiete hin, womit das Fehlen besonders charakterisirter Sedimente im Horizont des Hauptsteinmergels am Neckar (Stuttgart-Heilbronn), welche Gegend als Trennungsgebiet anzusehen wäre, im Einklang stehen dürfte.

Für den Stubensandstein nimmt Herr E. FRAAS eine äolische Bildung an, wobei er sich hauptsächlich auf das Vorkommen von Landbewohnern (*Aëtosaurus ferratus*, *Mystriosuchus planirostris* etc.) und von Kieselhölzern, auf das Fehlen von Erosionsformen in der Unterlage, wie sie bei der fluviatilen Bildung des Schilf-

sandsteins*) nachgewiesen sind, und auf die häufige Kreuzschichtung im Stubensandstein stützt.

Dazu lässt sich bemerken, dass Erosionsflächen im fränkischen Stubensandstein nicht gänzlich fehlen (vgl. Jahreshfte II S. 51); sie zeigen sich darin in Sandsteinbrüchen zuweilen recht deutlich und in Formen, die nicht auf die Denudationsebene des Windes, wohl aber auf Auswaschungsformen an Flussläufen passen. Die Kreuzschichtung des Sandsteins ist theilweise, wie namentlich im Schilfsandstein, jedenfalls eine Ablagerungsform des bewegten, besonders des fließenden Wassers, wie sie z. B. in den sandigen und kiesigen Ablagerungen des Rheins in fast jeder Sandgrube zu sehen ist. Soll die Kreuzschichtung auf die Ablagerungsformen des Windes zurückgeführt werden, so muss sie bestimmte Merkmale tragen. Bei der Ablagerung im Wasser nimmt die schräge Uebergusschichtung des Sandes nur einen Neigungswinkel bis zu 23° an, die Uebergusschichtung des trockenen Sandes in den Dünen zeigt dagegen einen Neigungswinkel von 35° und noch etwas mehr, der sich in den Anwachsstreifen im Sandstein, wenn dessen Kreuzschichtung auf Windbildung zurückgeführt werden soll, wieder finden müsste. Man kann doch nicht annehmen, dass der Sand vor seiner Verfestigung durchweg in der Verticale so zusammengedrückt worden ist, dass der ursprünglich grössere Neigungswinkel der Anwachsstreifen auf weniger als 23° reducirt worden ist. Ausserdem müsste man eine der herrschenden Windrichtung entsprechende vorwiegende Richtung der Anwachsstreifen, die, wie in den Dünen, oft auf längere Erstreckung in gleicher Weise anhält, feststellen können. Für den Stubensandstein dürfte die Windrichtung in diesem Falle eine vorwiegend aus

*) Nach der Anschauung des Herrn FRAAS ist auch der Lettenkohlsandstein wesentlich eine fluviatile Bildung und kommen Erosionsformen in der Unterlage desselben vor. Bei Kochendorf am Neckar scheinen solche thatsächlich vorhanden zu sein, wenn sich die Erosion auch nicht so klar erweisen lässt, wie an vielen Orten beim Schilfsandstein. Auch ich habe bei der überaus ähnlichen Gesteinsbeschaffenheit und dem Mächtigkeitswechsel der beiden Sandsteine seinerzeit daran gedacht, dass der Lettenkohlsandstein da, wo er zu grösserer Mächtigkeit anschwillt, ähnlich wie der Schilfsandstein in Erosionsthälern zur Ablagerung gekommen sein könnte. Allein ich fand keine Beweise dafür, weshalb ich mich nicht darüber äusserte. Inzwischen aber fand ich bestimmte Beweise dafür, dass die obere Grenze des Lettenkohlsandsteins stark wechselt, dass da, wo der Sandstein mächtig anschwillt, die überlagernden Schichten schwächer sind und dass da, wo er wenig entwickelt ist, sich mächtigere thonige Schichten mit Lettenkohlenflötzen und selbst Bänke mit meerischen Versteinerungen einstellen, die an jenen Orten fehlen. Das lässt sich — stets unter der Annahme, dass der Lettenkohlsandstein im wesentlichen eine fluviatile Bildung ist — in zweierlei Weise erklären. Entweder war der Sandstein mit den ihn vertretenden sandigen Lettenschiefern an beiden Orten ursprünglich in annähernd gleicher Mächtigkeit abgelagert und ist später ungleichförmig abgetragen worden oder der von den Flüssen angeschwemmte Sand ist durch den Wind zu Dünen aufgehäuft worden, die mit dem Wiedereintritt des Meeres nicht völlig eingeebnet wurden, so dass sie als Rücken über die vom Wasser bedeckten Mulden emporragten. Letztere Erklärung ist mir die wahrscheinlichere; sie lässt sich mit der innigen Verknüpfung des Sandsteins mit Schichten voll Pflanzenresten und seitlich mit Schichten voll meerischer Versteinerungen (*Myophorien*, *Lingula*, *Estherien*, *Bairdien*, Fisch- und Saurierresten) gut in Einklang bringen.

Auch beim Schilfsandstein kann eine Umlagerung des Sandes durch den Wind erfolgt sein. Das rasche Anschwellen und Sichauskeilen der Sandsteinbänke zwischen den sandigen Lettenschiefern bei besonders stark wechselnder oberer Grenze weist darauf hin. Und Kreuzschichtung ist im Schilfsandstein eine ganz gewöhnliche Erscheinung. Dagegen fand am Ende der Periode des Schilfsandsteins eine völlige Verebnung der Ablagerungen statt, wenigstens in Franken und im nördlichen Württemberg und Baden. Wenn in Elsass-Lothringen unter dem mächtig anschwellenden Schilfsandstein Erosionsformen wirklich fehlen, so bietet vielleicht Dünenanhäufung die Erklärung. An dem Verhalten der Schichten unter dem Hauptsteinmergel müsste es sich erweisen lassen. Vgl. S. 38.

Südosten kommende gewesen sein, da das Material desselben im fränkisch-schwäbischen Gebiet wesentlich von dem südöstlich liegenden, vorwiegend aus Grundgebirgsgesteinen bestehenden vindelicischen, bayerischen und böhmischen Gebirge stammt. In der Bildungsperiode des Pseudomorphosensandsteins im Buntsandstein müsste für die südwestdeutschen Gebiete, der Herkunft des Materiales entsprechend, der Wind wesentlich aus Südwesten und Westen gekommen sein, wenn dieser Sandstein eine Windbildung sein soll. Bis jetzt ist es mir nicht gelungen, im Stubensandstein oder Buntsandstein einen Neigungswinkel der Anwachsstreifen von mehr als 23° nachzuweisen, und ebensowenig konnte ich eine vorherrschende Richtung der Anwachsstreifen feststellen; doch sind meine Untersuchungen nicht ausreichend, darüber ein abschliessendes Urtheil zu fällen.

Herr FRAAS schliesst auch schon aus dem Feldspathgehalt des Stubensandsteins auf die äolische Bildung desselben. Doch sind auch die Sande der aus dem Grundgebirge kommenden Flüsse, z. B. Weschnitz, Breusch, Regen u. s. w. sehr reich an Feldspath. Auch der Rheinsand enthält reichlich Feldspath. Und im Schilfsandstein sieht man noch viele Feldspathkörnchen.

Die ausgedehnte gleichmässige Verbreitung des Stubensandsteins lässt sich ebenfalls auf fluviatile Ablagerung zurückführen. Wenn aus einem Gebirge kommende Bäche und Flüsse in eine sich senkende Ebene münden, die nur von seichten Wasseranstauungen bedeckt ist, so vermögen sie ihren Schutt darin sehr weit auszubreiten und zu grosser Mächtigkeit aufzuhäufen. Ein Beispiel hiefür bietet die Rheinebene, in welche in der Pfalz aus dem Haardtgebirge und zwar nur aus einem kleinen Gebirgsabschnitt mehrere schwache Flüsse und Bäche fliessen. Dieselben haben in der sich allmählich senkenden Rheinebene zur Oberpliocän- und älteren Diluvialzeit die weissen Kleb- und Glassande und die in ihnen eingelagerten Thone angeschwemmt und durch die ganze pfälzische Ebene zusammenhängend ausgebreitet. Nahe dem Gebirgsrande besitzen die Sande eine Mächtigkeit von 20—40 m, weiter entfernt vom Gebirgsrande schieben sich zahlreiche Thonlagen dazwischen ein und die Mächtigkeit der Schichten steigt auf 60—80 m und darüber, da die Absenkung der Rheinebene gegen Osten bedeutender war. Dabei lassen sich innerhalb dieser Schichten kaum irgendwo tiefere Erosionsfurchen nachweisen.

Der untere Burgsandstein besteht in der Umgegend von Nürnberg aus grobkörnigen, feldspathreichen Sandsteinen mit einzelnen Gerölllagen und wenig Schieferthonzwischenlagen. Im Steigerwald wird er mittel- bis feinkörnig, enthält bei starker Kreuzschichtung reichlich kohlige Pflanzenreste, und Schieferthonzwischenlagen stellen sich zahlreich und mächtiger ein. In den Hassbergen schliesst sich dann die meerische Entwicklung, die Heldburger Stufe, in thonig-mergeliger Ausbildung mit Gyps- und Salzmergeln, mit Steinmergelbänken und zahlreichen Sandsteinbänken mit Steinsalzpseudomorphosen an. Dabei steigt die Mächtigkeit der Schichten, die bei Nürnberg etwa 30 m, im Steigerwald gegen 40 m beträgt, in den Hassbergen auf 50—70 m. Unter Berücksichtigung des gleichmässigen Durchstreichens der Lehrbergschicht im Untergrund und der annähernd sich gleichbleibenden Gesamtmächtigkeit der Schichten des Blasen- und Coburger Bausandsteins kommt man zu dem Schluss, dass in der Periode der Bildung des unteren Bausandsteins die Absenkung des Untergrundes in den Hassbergen (und entsprechend wohl auch im Stromberg und in den Löwensteiner Bergen in Württemberg) bedeutender war als in den näher der südöstlichen Küste liegenden Gebieten.

Wäre sie gleichmässig erfolgt, so müsste die Aufschüttung nahe der Küste mächtiger sein, oder doch ebenso mächtig als im Bereich der meerischen Entwicklung; besonders müsste bei Annahme der Windbildung für den Sandstein die Mächtigkeit desselben grösser sein als die der meerischen Ausbildung. Unter Annahme einer ungleichmässigen Absenkung des Untergrundes lässt sich jedoch auch aus der Mächtigkeit der Schichten kein sicherer Schluss auf die Bildungsverhältnisse ziehen.

Unter Berücksichtigung der von Herrn FRAAS angeführten triftigen Gründe ist es mir das Wahrscheinlichste, dass bei der Bildung der Stubensandsteine fließendes und wellenförmig bewegtes Wasser und Wind zusammengewirkt haben, dass durch den Wind besonders Umlagerungen und häufig weitere Transporte des durch das Wasser beigeführten Sandes stattfanden. Das Gebiet konnte in einzelnen Theilen (siehe unten) längere Zeit trocken liegen, so dass sich das Vorkommen von Landthieren mit den Merkmalen einer Ueberschüttung durch Sand in Folge von Sandstürmen recht wohl erklären lässt, ohne dass man deshalb annehmen muss, dass das Material des Stubensandsteins völlig, aus grosser Entfernung, durch den Wind beigeführt wurde. Auch könnte das feinsandige Material der im unteren Gypskeuper, in den Berggypsschichten und in der Heldburger Stufe auf grosse Erstreckung verbreiteten, meist sehr dünnen ($\frac{1}{4}$ —2 cm dicken) Sandsteinbänkchen mit Steinsalz pseudomorphosen häufig durch Staubstürme beigeführt worden sein.

Für die Entwicklung des unteren Burgsandsteins, der Heldburger Stufe und des Steinmergelkeupers lassen sich dann vier allmählich in einander übergehende Zonen unterscheiden, nämlich:

1. eine Randzone zunächst dem Gebirge mit grobkörnigen Sandsteinen und Gerölllagen, wesentlich Land- bzw. Süswasser-(Fluss-)Bildung (in der Gegend von Nürnberg und Gunzenhausen, Bodenwöhrer Becken);
2. eine sandige Zone an der Küste mit (noch näher festzustellender) Dünenbildung und Ueberfluthung und Einebnung durch das Meer (im Steigerwald und in den östlichen Theilen von Württemberg);
3. eine meerische Zone an der Küste mit vorwiegend thonigmergeligen, untergeordnet sandigen Sedimenten, mit häufiger Eintrocknung des Meerwassers und Salzabscheidung, Heldburger Stufe (in den Hassbergen, im nordwestlichen Steigerwald, bei Hall, Gmünd und in den Löwensteiner Bergen);
4. die eigentliche meerische Zone im Steinmergelkeuper, mit mergelig-dolomitischen Sedimenten und einzelnen fossilreichen Bänken (Ochsenbachschicht, oolithische Bank), mit seltener Salzabscheidung (im Stromberg, im nördlichen Baden, in der Rheinpfalz, in Elsass-Lothringen, Luxemburg und in der Eifel, bei Göttingen und an der Weser).

Fast alle Sandsteine des bunten Keupers, mit theilweiser Ausnahme des Schilfsandsteins, sind ausgebleicht; das die rothe Farbe des Gesteins bedingende Eisenoxyd ist reducirt und grösstentheils durch Auslaugung entfernt oder in hellfarbige, lichtgrüne Eisenoxydulverbindungen übergeführt. Dadurch erscheinen die Sandsteine meist weiss, die begleitenden sandigen Lettenschiefer hellgrün (meergrün) gefärbt. Nur in den dem Gebirge zunächst liegenden Gebieten besitzen die Arkosen, z. B. des unteren Gypskeupers bei Hirschau und Pressath in der Oberpfalz, noch die ursprüngliche rothe Farbe, so dass sie an Rothliegendes erinnern. Auch möchte ich die rothe Farbe der Lettenschiefer und Mergel für eine ursprüngliche ansehen und halte es nach der Art und Weise, in welcher grüne und rothe

Mergel mit einander verknüpft auftreten (die grünen häufig auch an Klufrändern in den rothen), nicht für wahrscheinlich, dass die rothen Mergel durch Oxydation des Eisens aus den grünen hervorgegangen sind, sondern glaube, dass es richtiger ist, letztere als eine Reduktionsform der ersteren zu betrachten. Die Ausbleichung der Sandsteine und Lettenschiefer kann nur unter Wasserbedeckung erfolgt sein und zwar ist sie wahrscheinlich vorwiegend schon bei der Ablagerung der Sedimente vor sich gegangen. Doch kann sie theilweise auch später stattgefunden haben, da sie fast nur in für Wasser durchlässigen sandigen oder thonig-sandigen Gesteinen, die meist Quellhorizonte bilden, auftritt. Die thonigen Lettenschiefer sind gewöhnlich nicht hellgrün ausgebleicht oder doch nur in der Nähe der Sandsteine und auf Klüften. Bei den Klebsanden der Rheinpfalz, die nachweislich (wenigstens zum grossen Theil) schon bei der Ablagerung ausgebleicht wurden, sind auch mächtige Thonschichten entfärbt worden.

In den hellgrauen, blaugrauen und dunkelgrauen Schieferthonen (Lettenschichten), Mergeln und Steinmergeln des Keupers hat ebenfalls, und zwar bei der Bildung, eine bedeutende Reduktion des Eisens zu Eisenoxydulverbindungen stattgefunden. Manche Mergel und Steinmergel enthalten reichlich kohlen-saures Eisen, so dass sie, wie z. B. Schicht h der mittleren Estheriensichten in Franken, ockerig-gelb verwittern. Die graue und dunkelgraue Färbung der Gesteine ist durch feinvertheilte kohlige Substanzen bewirkt. Manche Steinmergel (in der Grundgypsschicht, in den mittleren Estheriensichten und in der Heldburgstufe) enthalten Bitumen.

Die rothe, in Flecken und Streifen vertheilte Färbung der oberen Schichten des Schilfsandsteins, wie auch die Abscheidung von Eisenoxyd in Knollen darin, möchte ich im wesentlichen für eine ursprüngliche Ablagerung des Eisens im Schilfsandstein ansehen. Eine spätere Infiltration desselben aus den rothen Lettenschiefern und Mergeln der Berggypsschichten ist mir nicht wahrscheinlich.

Für die Entstehung der oberen Schichten des bunten Keupers lässt sich noch bemerken, dass über dem Horizont des oberen Semionotensandsteins des südthüringischen Gebietes, in der Region der dolomitischen Arkose, des oberen Burgsandsteins und der Knollen- oder Zandclodonmergel in Süddeutschland bis jetzt weder Steinsalzpsedomorphosen, noch Gypslager gefunden worden sind. Das Wasser war vermuthlich weniger salzig als in der früheren Keuperzeit. Doch macht die starke Dolomitabscheidung es nicht wahrscheinlich, dass in diesen Schichten reine Land- und Süswasserbildungen vorliegen.

Die Bewegungen der Erdrinde im Bereich der germanischen Keuperprovinz waren zur Keuperzeit durchaus nicht völlig gleichmässig, derart, dass das ganze Gebiet überall um den gleichen Betrag gesenkt oder gehoben worden wäre, sondern ziemlich ungleichmässig, was zu einer verschiedenartigen und verschieden mächtigen Ausbildung des Keupers in einzelnen Gegenden führte. Es finden sich im Keuper eine grosse Zahl von weitverbreiteten Ablagerungen, welche nur in sehr seichtem Wasser entstanden sein können, oder völlige Landbildung darstellen, wie die Sandsteinbänke mit Steinsalzpsedomorphosen, der Schilfsandstein und Lettenkohlen-sandstein. Misst man an der Mächtigkeit der zwischenliegenden Absätze (der Mergel, des Gypses), z. B. für den unteren Gypskeuper, so ergibt sich, dass die Mächtigkeit derselben in den näher der Küste liegenden Gebieten (bei Ansbach, Crailsheim, Rothenburg o/T.) in mehreren Schichtengruppen erheblich geringer ist als in den weiter nordwestlich,

entfernter von der Küste liegenden Gebieten (bei Heilbronn, Oehringen, Iphofen bei Kitzingen, Hassfurt, Hofheim und Königshofen i/Gr.). In einzelnen Stufen, z. B. in den Schichten zwischen der Bleiglanzbank und der Corbulabank, steigt die Mächtigkeit auf das Dreifache gegenüber den Küstengebieten. Das lässt sich, wie schon beim unteren Burgsandstein gezeigt wurde, nur durch ungleichmässige Absenkung des Untergrundes erklären, und zwar ist die Absenkung im fränkisch-württembergischen Gebiete am stärksten in einem von Südwest nach Nordost gerichteten, in Franken gegen Norden umbiegenden breiten Streifen, der sich aus der Umgegend von Heilbronn nach den westlichen Theilen des Steigerwaldes (Frankenberg, Schwanberg bei Iphofen, Zabelstein) und in die Hassberge (Hassfurt, Hofheim, Königshofen i/Gr. bis Römheld) verfolgen lässt. Hier war, besonders zur Zeit der Bildung des unteren Gypskeupers, gegenüber den Gebieten am Rande des vindelicischen Gebirges eine Mulde vorhanden, die mit Sedimenten aufgefüllt wurde.

Das Profil in diesen Jahreshften I S. 103 lässt im Zusammenhalt mit der Schichtenübersicht S. 79 die Verhältnisse deutlich erkennen. Die Theilprofile I—III (Königshofen-Heldburg-Kitzingen) sind der Schichtenmulde entnommen, die Theilprofile III—VI (Kitzingen-Gunzenhausen) geben die Entwicklung von der Mulde bis zu den der Küste naheliegenden Gebieten wieder, sind für die hier zu schildernden Verhältnisse also besonders anschaulich. Schon in der Lettenkohlen-Gruppe macht sich ein Anschwellen der Schichten von 20—30 m (bei Rothenburg, Crailsheim) auf 40—50 m in der Mulde (bei Kitzingen) bemerkbar, ebenso im Grenzdolomit (4 : 7 m), weniger in der Grundgypsschicht, sehr bedeutend in den Schichten bis zur Bleiglanzbank (15 : 35 m) und besonders zwischen der Bleiglanzbank und der Corbulabank (25 : 95 m). In der letzteren Periode scheint die Vertiefung der Mulde am bedeutendsten gewesen zu sein. Auch in den Estherien-schichten hat sie noch stattgefunden, wenn auch in geringerem Maasse, und ebenso lässt die Mächtigkeit des normalgelagerten Schilfsandsteins auf eine entsprechende ungleichmässige Bewegung der Erdrinde schliessen. Dagegen finden wir in den Berggypsschichten in Franken und im benachbarten Württemberg nur einen geringen Mächtigkeitswechsel und (wahrscheinlich in Folge davon) bis nahe zur Küste eine sehr gleichartige Entwicklung. In der Stufe des Blasensandsteins und des Coburger Bausandsteins ist trotz des Wechsels in der Gesteinsbeschaffenheit keine bedeutende Mächtigkeitsänderung gegeben, wenigstens nicht in Franken. Auch im Stromberg und im Kraichgau kann die Stufe einst mächtiger gewesen sein als jetzt, da man dort von den Gypslagern nur noch die quarzigen Auslaugungsrückstände findet.

In den höheren Schichten des bunten Keupers lässt sich, wie S. 46 bereits ausgeführt wurde, eine starke Muldenbildung in den Schichten der Heldburger Stufe nachweisen und zwar liegt die Mulde hier wieder in der Linie Heilbronn-Kitzingen*)-Hassberge-Heldburg.

In Wirklichkeit kennen wir allerdings nur die Entwicklungsverhältnisse im östlichen Theil der Mulde, da in den weiter nordwestlich liegenden Gebieten die Keuperschichten abgetragen sind. Wahrscheinlich dehnte sich die Mulde mit der mächtigeren Entwicklung des Keupers noch weiter gegen Nordwesten aus. Nach

*) Das Theilprofil III in diesen Jahreshften I S. 103 gibt die Verhältnisse im östlichen Theil des Steigerwaldes wieder, da im westlichen die entsprechenden Schichten schon fehlen. Doch kann am Schwanberg bei Kitzingen bereits die Faciesentwicklung der Heldburger Stufe vorhanden gewesen sein.

TORNQUIST*) hat der bunte Keuper in der Umgegend von Göttingen in den meisten Stufen noch eine sehr bedeutende Mächtigkeit, die der nordfränkischen mehrfach sehr nahe kommt. An der mittleren Weser ist dieselbe nach KLUTH (a. a. O. S. 10) theils noch sehr bedeutend, theils erheblich geringer.

Ob in den Küstengebieten am Rande des vindelicischen und bayerisch-böhmischen Gebirges überhaupt eine Absenkung stattfand, lässt sich nicht sicher angeben. Man kann recht wohl annehmen, dass durch die Auffüllung des vom Ocean abgeschlossenen Keupersees mit Sedimenten der Wasserspiegel darin sich ebenfalls allmählich am Gebirgsrande heben musste und so weitere Theile desselben überfluthet und in den Bereich des Keupers einbezogen wurden. Die transgredirende Lagerung des Keupers in den genannten Gebirgen muss nicht nothwendig auf Senkungen derselben zurückgeführt werden. Halten wir daran fest, so gewinnt es den Anschein, als ob im Schwarzwald zur Keuperzeit eine Hebung stattgefunden hätte. Die ausserordentliche Verschwächung fast aller Schichten des Keupers am Rande des Schwarzwaldes, die Entwicklung von Schichten, die nur in seichtem Wasser sich bilden konnten, wie Lettenkohlsandstein, Schilfsandstein, Stubensandstein, der Bänken mit Steinsalzseudomorphosen, weisen darauf hin, dass hier nicht ein tiefes Meer fluthete, in dem nur geringe Sedimentation stattfand, sondern ein seichtes Meer, in dem durch eine allmähliche Hebung des Bodens gegenüber den sich senkenden Gebieten des nördlichen Württembergs eine bedeutende Ablagerung von Sedimenten nicht eintreten konnte. Das Fehlen der rhätischen Schichten am Rande des Schwarzwaldes lässt den Schluss zu, dass dieses Gebiet in dieser Zeit Festland war, aber kein Bergland, sondern ein niedriges Flachland, das sich nur wenig über das Meer erhob, da wir an der Grenze des Lias gegen die Knollenmergel keine Erosionsfurchen oder Diskordanzen in der Lagerung finden. Auch in einzelnen Perioden der Keuperbildung kann der Schwarzwald als niedriges Festland emporgeragt haben, da manche Stufen des bunten Keupers, die im nördlichen Württemberg eine mächtige Entwicklung gewinnen, wie die Schichten der Heldburger Stufe, der dolomitischen Arkose, hier anscheinend gänzlich fehlen. Die Schichten der dolomitischen Arkose fehlen aber auch auf der linken Rheinseite, in der Pfalz und in Elsass-Lothringen, und sind im nördlichen Baden wenigstens sehr verschwächt. Es wäre nicht unmöglich, dass diese Gebiete während der Keuperbildung zeitweise trocken gelegen haben bezw. sumpfige Küstenländer bildeten, auf denen weder erhebliche Sedimentation noch Abtragung stattfand.

Die Anfänge der Entwicklung des Schwarzwaldes liegen darnach schon im Keuper, und vergegenwärtigen wir uns, dass die Keupermulde Hassberge-Steigerwald-Stromberg in der Entwicklung des Salzkeupers Elsass-Lothringens eine deutliche Fortsetzung gegen Südwesten findet und dass diese Mulde mit der wahrscheinlich alttertiären Mulde, welche die Gebirge Vogesen-Schwarzwald und Haardt-Odenwald trennt, zusammenfällt, so liegen auch für diese Gebirgstrennung die Anfänge schon im Keuper. Das Fehlen einzelner Schichtengruppen des Keupers in den Gebieten zu beiden Seiten des Rheins weist auf abweichende Bewegungen der Erdrinde gegenüber den schwäbisch-fränkischen Gebieten hin, die in der Gegend von Balbronn im Elsass eine Steigerung erfahren zu haben scheinen, denn der lothringische Keuper zeigt in einzelnen Stufen weit grössere Ueber-

*) A. TORNQUIST, Der Gypskeuper in der Umgegend von Göttingen. Inaug.-Diss. 1892. S. 7.

einstimmung mit dem des Kraichgau, als der bei Balbronn. Das Umbiegen der Keupermulde aus der südwestlichen Richtung (am Rhein und Neckar) gegen Norden in Franken wiederholt sich an den wahrscheinlich alttertiären Faltungen, die z. B. in der Gegend von Rothenburg-Windsheim und Wertheim-Arnstein nachzuweisen sind (vgl. die tektonische Karte von Südwestdeutschland, Blatt Frankfurt a./M.), was andeutet, dass während der Keuperzeit und der älteren Tertiärzeit die Erdrinde sich hier in gleichem Sinne bewegte.

Zur älteren Buntsandsteinzeit, vor der Entstehung des Hauptconglomerates, war der südliche Schwarzwald und die südlichen Vogesen, sofern man den Buntsandstein als fluviatile Bildung betrachtet, noch ein bergiges Festland. Das Gebirge hing mit dem vindelicischen Gebirge, das sich bis zum Böhmerwald erstreckte, noch als geschlossene Masse zusammen. Nordwestlich von diesem Gebirge lag die grosse Depression der Zechsteinperiode. Wahrscheinlich sind beide durch sich entsprechende Faltungsvorgänge entstanden. Mit der fluviatilen Ablagerung des Hauptconglomerates auf die (wahrscheinlich ebenfalls durch bewegtes Wasser entstandene) Denudationsfläche des südlichen Schwarzwaldes begann dann die Ueberdeckung dieses Gebirgsabschnittes, der sich zur Keuper- und Jurazeit allmählich wieder erhob, während der nordwestliche Theil des vindelicischen Gebirges bis südlich des Donauthales in die Tiefe des Jurameeres versank. In der Keupermulde aber scheint zur Zeit der Bildung des weissen Juras eine weitere bedeutende Absenkung nicht mehr stattgefunden zu haben. Dieselbe lag nun weiter südöstlich nahe und im Bereich des heutigen Juragebirges. Es ist sehr fraglich, ob im Kraichgau der weisse Jura überhaupt noch zur Entwicklung kam und ebenso können Spessart, Rhön und selbst die Hassberge zur Malmzeit bereits trocken gelegen haben. Der bayerische und böhmische Wald aber scheint zur ganzen Jurazeit die Eigenschaften eines Horstes besessen zu haben. Von Amberg bis in die Bodenwöhrer Bucht kann man an allen Schichten des Lias eine allmähliche Verschwächung nachweisen, ähnlich wie am Schwarzwald, einzelne Schichten werden grobsandig, besonders auch der Eisensandstein des braunen Jura. Namentlich ist bemerkenswerth, dass der weisse Jura sich an der Bodenwöhrer Bucht ganz rasch auskeilt. Es ist das nicht ausschliesslich die Folge der Denudation der Kreideperiode, deren Schichten im Innern der Bodenwöhrer Bucht auf Granit und rhätischem Sandstein auflagern; wahrscheinlich sind hier zur Jurazeit Lagerungsstörungen erfolgt, welche einen ungefähr nord-südlichen Verlauf hatten und eine allmähliche Absenkung der westlich gelegenen Gebiete bewirkten. Diese Lagerungsstörungen, als deren tertiäre Fortsetzung die Verwerfungen am alten Gebirge zwischen Regensburg und Schwandorf erscheinen, können sich bis in das Fichtelgebirge erstreckt und dort in ähnlicher Weise wie in der Gegend von Schwandorf die Küste des Jurameeres gebildet haben. Es ist nicht ausgeschlossen, dass solche Bewegungen der Erdrinde auch schon zur Jurazeit am südwestlichen Rande des Fichtelgebirges erfolgt sind. Welcher Art diese Lagerungsstörungen waren, lässt sich nur schwierig feststellen. Für Verwerfungen haben sich bis jetzt keine Anhaltspunkte geboten. Wahrscheinlich waren es flache, durch einen von Osten kommenden Druck entstandene Faltungen, denen in der Tertiärzeit unter der Wirkung des gleichen Druckes Verwerfungen mit Emporpressungen (des Fichtelgebirges gegenüber dem bayerischen Wald im Betrag von gegen 1000 Meter), geringen seitlichen Ueberschiebungen der gehobenen Schollen (am Fichtelgebirgsrande, an der Kulmbacher Spalte) und leichtere Faltungen

der mesolithischen Schichten folgten. Der heutige südwestliche Rand des Fichtelgebirges und des Frankенwaldes ist jedenfalls durch die Verwerfungen zur (wahrscheinlich jüngeren) Tertiärzeit entstanden. Wenn das Jurameer an diesem Gebirgsrande gebrandet hätte, dann würde er eine wesentlich andere Gestaltung angenommen haben, als er jetzt besitzt. Wir würden weite Buchten und ein bergiges Hügelland finden, wie z. B. in der Bodenwöhrer Bucht, aber keinen scharf und gerade abgegrenzten Gebirgswall.

In seiner sehr anerkannterwerthen Arbeit kommt Herr FRAAS zu dem Schlusse, dass am Ende der Keuperperiode das germanische Keupergebiet „ein weites, grosses und tief unter das Meeresniveau reichendes Depressionsgebiet war“, in das mit dem Rhät und Lias die oceanischen Fluthen katastrophenartig einbrachen. Für ein solches gewaltsames Einbrechen der Fluthen finden wir in den Ablagerungen keine Anhaltspunkte. Ohne jede Unregelmässigkeit, ohne irgend welche Zeichen einer Aufwühlung und Umlagerung des Schlammes folgen die rhätischen, thonigen und sandigen Schichten auf die Knollenmergel. Und wo das Rhät fehlt, folgt ebenso regelmässig der Lias. Da aber die rhätischen Schichten in der weiteren Umgebung des Schwarzwaldes bereits oceanische Versteinerungen enthalten, der Schwarzwald zur Rhätzeit anscheinend selbst trocken lag, so kann die Depression keine bedeutende gewesen sein, sonst müsste das Randgebiet des Schwarzwaldes ebenfalls rhätische Schichten enthalten.

In jüngster Zeit ist von den Herren PHILIPPI und BENECKE*) auch die Frage besprochen worden, „ob die germanischen Keupergewässer dauernd oder nur zeitweilig vom alpinen Meere abgeschlossen waren,“ und damit, ob sich die Fauna des Keupers im germanischen Bereiche selbständig entwickelte oder ob Einwanderungen aus dem alpinen Meere stattfanden.

Für die Entscheidung dieser Frage ist wesentlich, dass im unteren Gypskeuper charakteristische neue Formen, welche nicht aus der Fauna der Lettenkohlschichten hervorgehen konnten, eigentlich nicht vorkommen. Für wesentlich erachte ich ferner, dass die fossilreichen Bänke des unteren Gypskeupers (Bleiglanzbank, Corbula- und Acrodusbank, Estherienbänke) sich, soweit sie reichlich Versteinerungen beherbergen, auf die randliche und mittlere Keuperzone (Franken, Württemberg und Thüringen) beschränken, in der äusseren (Elsass-Lothringen, Pfalz, Luxemburg, bei Göttingen, an der Weser, in Schlesien) aber fehlen, obschon es wahrscheinlich ist, dass gerade die äussere Keuperzone gegen Südwesten oder Nordosten mit dem Ocean in Verbindung stehen konnte. Die *Myophoria* der mittleren Estherienschichten ist bis jetzt sogar nur in der randlichen Keuperzone (bei Schalkhausen und Wustendorf unfern Ansbach) gefunden worden. Man möchte daraus schliessen, dass die Fauna des unteren Gypskeupers sich während der Perioden der starken Salzabscheidung in die Nähe der Küste zurückgezogen hatte und dort weiter entwickelte und nur vorübergehend auf grössere Strecken in der Keupersee sich ausbreitete. Leider sind die randlichen Keupergebiete durch Ueberdeckung der Untersuchung meist entzogen. Es wäre aber auch möglich, dass im vindelicischen Gebirge Meerengen bestanden, die zum alpinen Ocean hinüberführten und von dort her eine Einwanderung der Thiere möglich machten. Doch sollten wir dann eine artenreichere Fauna finden. Die

*) E. W. BENECKE, Ueber *Myophoria inflata* im schwäbischen Rhät. N. Jahrb. f. Min. 1900, I., S. 224.

ärmliche Fauna des unteren Gypskeupers erinnert so sehr an diejenige der Lettenkohlschichten, dass man recht wohl eine selbständige Entwicklung aus dieser annehmen und entsprechend die Formation des Muschelkalks palaeontologisch bis zum Schilfsandstein ausdehnen kann, der bei der Aehnlichkeit seiner Flora mit der des Lettenkohlsandsteins ebenfalls noch einzuschliessen sein würde.

Mit der Aussüssung der germanischen Keupergewässer zur Schilfsandsteinzeit erlischt die Fauna des unteren Gypskeupers. In der Lehrbergschicht und den vorwiegend in der äusseren Keuperzone entwickelten fossilreichen Bänken des Steinmergelkeupers treten dann so viele neue Formen auf, dass sich die Annahme einer Einwanderung aus dem Ocean kaum umgehen lässt. Auch kann ich BENECKE darin beistimmen, dass die reichliche Salzabscheidung während der Periode des unteren Gypskeupers eine Zufuhr von Salzwasser aus dem Meere, also eine Verbindung mit demselben wahrscheinlich macht. Doch würde auch noch zu prüfen sein, ob eine Zufuhr von Steinsalz aus den Salzlagern der Zechsteinformation und des Muschelkalks in das germanische Keupermeer als ausgeschlossen zu betrachten ist.



Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Dr. H. Thürach (Heidelberg), Beiträge zur Kenntniss des Keupers in Süddeutschland	7—53
I. Ueber die Stellung der Semionotensandsteine des südlichen Thüringens im geologischen Profil	7—28
Einleitung	7—9
Specieller Theil	9—26
1. Gegend von Coburg	9—16
2. Die Gegend von Tambach-Weitramsdorf	16
3. Die Gegend von Ummerstadt	17—19
4. Die Gegend von Heldburg	19—23
5. Das Gebiet des Blattes Rodach	23
6. Das Gebiet des Blattes Römhild	23—24
7. Das Gebiet des Blattes Rieth	24—25
8. Die Gegend vom Grossen Hassberg	25—26
Zusammenfassung und Schlussfolgerung	26—28
II. Die Lagerung der Semionoten führenden Sandsteine im nördlichen Württemberg und in Baden	28—33
III. Bemerkungen zu einigen Stufen des bunten Keupers und zu neueren Publikationen darüber	33—40
IV. Ueber die Entstehung des Keupergebirges in Süddeutschland	40—53

