

Lethaea geognostica.

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der
für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben
von einer Vereinigung von Geologen
unter der Redaktion von
Fritz Frech.

II. Teil.

Das Mesozoicum.

1. Band. Trias.

Mit 72 Tafeln. 27 Texttafeln, 1 Weltkarte, 11 Tabellenbeilagen und 198 Abbildungen
und zahlreichen Tabellen im Text.



STUTTGART.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1903—1908.

Inhalt.

Die wichtigste geologische Litteratur der Trias. S. IX—XVI.

Die mesozoische Aera. S. 1—5.

Seite

Allgemeines (FRECH)	1
Abgrenzung der mesozoischen Tier- und Pflanzenwelt (FRECH)	2

Erste Abteilung:

Die kontinentale Trias (S. 1—105) von E. PHILIPPI.

Gegensatz kontinentaler und ozeanischer Entwicklung	6
Allgemeine Kennzeichen (FRECH und E. PHILIPPI)	8
Ia. Die Wirbeltiere der Trias	9
1. Die Fische der Trias (PHILIPPI und FRECH)	9
2. Amphibien der Trias (JAEKEL und PHILIPPI)	13
3. Reptilien der Trias (PHILIPPI, FRECH und VOLZ)	14
4. Säugetiere der Trias (PHILIPPI)	19
Ib. Die Flora der Trias (PHILIPPI und POTONIE)	21
Ic. Die wirbellose Meeresfauna der deutschen Trias (PHILIPPI und FRECH)	25
II. Begriff der kontinentalen Trias	29
Die Gesteine der kontinentalen Trias	29
III. Gliederung und Stellung der deutschen Trias (FRECH)	35
1. Die Muschelkalk-Bildung der deutschen Trias (FRECH)	37
2. Schwierigkeit der Vergleichung zwischen deutscher und alpiner Trias (FRECH)	39
3. Der Typus der deutschen Triasentwicklung in Württemberg (mit Ausschuß des Rhaet)	41
IV. Faciesunterschiede im deutschen Triasbecken	44
1. Randliche und zentrale Facies des Buntsandsteins	44
2. Randliche und zentrale Facies des Muschelkalks	47
3. Faciesunterschiede im deutschen Keuper	48
V. 1. Die isolierten Triasschollen der norddeutschen Ebene	50
2. Die Trias am Südrande der Ardennen	52
3. Die Trias in Oberschlesien (WYSOGÓRSKI)	54
4. Die Trias im Krakauer Gebiet (FRECH)	64
VI. Die Trias auf den britischen Inseln und im nördlichen Frankreich	65
1. England	65
2. Schottland	68
3. Irland	70
4. Nordfrankreich	70
VII. Die Trias am Rande des französischen Zentralplateaus	71
VIII. Die Trias in Südwesteuropa und im nordwestlichen Afrika	72
1. Südfrankreich	72
2. Pyrenäen	73
3. Iberische Halbinsel	74

4. Algerien	75
5. Balearen	75
6. Sardinien (FRECH)	76
IX. Die Ausbildung der Trias in den Westalpen (FRECH und PHILIPP)	78
X. Die Trias in Nordamerika	90
1. Das Newark-System	90
2. Die kontinentale Trias der West-Staaten	93
XI. Die Tatarische Stufe im mittleren und nördlichen Rußland	94
XII. China	96
XIII. Das kontinentale Rhaet	98
XIV. Das Rhaet in Deutschland	99
XV. Das Rhaet in Schonen	100
XVI. Das Rhaet in Großbritannien und Irland	101
XVII. Das Rhaet am Rande des Zentralplateaus	103
XVIII. Das Rhaet in den Ländern des westlichen Mittelmeeres	104

Zweite Abteilung:

Die asiatische Trias (S. 107 –221) von FRITZ NOETLING.

Einleitung	107
A. Die limnischen Ablagerungen der asiatischen Trias	111
Gondwana-Land	111
B. Die marinen Ablagerungen der Trias in Asien	112
I. Die westasiatische Bucht des alpinen Triasmeeres	112
1. Kleinasien	112
2. Armenien	115
3. Bokhara	115
Die Entwicklung der Trias im westlichen Asien	117
II. Die indochinesische Provinz	121
1. Zentral-Asien	121
a) Afghanistan	121
b) Russisch Turkestan	122
c) Pamir	123
2. Indien	124
a) Trias im Himalaya	124
b) Die Saltrange	159
c) Kashmir	171
d) Hazara	173
e) Beludschistan	174
3. Birma	174
a) Karenn-Land	174
b) Nördliche Schanstaaten	175
Rückblick auf die Entwicklung der Indischen Trias	175
4. Tongking	183
5. China	184
a) Provinz Yünan	184
b) Provinz Se-tschuen	186
c) Provinz Kwei-tschou	186
d) Tibet	187
Rückblick auf die Entwicklung der Trias in China	187
Die Entwicklung der Trias in der indo-chinesischen Provinz	188
III. Sibiro-Japanische Provinz	195
1. Japan	195
a) Die Trias von Rikuzen	195
b) Das Sakawabecken auf Schikoku	196

	Seite
2. Sibirien	196
a) Die Ussuri-Bucht	196
b) Die Olenek-Mündung	199
c) Werchojansk	202
Rückblick auf die Entwicklung der Trias in Sibirien	202
Die Entwicklung der Trias in der Japano-Sibirischen Provinz	203
IV. Die Arktische Provinz	206
1. Spitzbergen	206
2. Die Bäreninsel	207
V. Die Austral-Asiatische Provinz	210
1. Sumatra und Borneo	210
2. Timor und Rotti (C. RENZ)	211
3. Molukken	212
Rückblick auf die Entwicklung der Trias in der Austral-Asiatischen Provinz	213
Vergleichende Übersicht der Triasablagerungen in Asien	215

Dritte Abteilung:

Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes (S. 223—472) von G. VON ARTHABER.

Einleitung	223
Wechsel der Sedimentbildungen	224
Rifftheorie	225
I. Die wirbellose Meeresfauna der alpinen Trias (v. ARTHABER und FRECH)	233
II. Gliederung der alpinen Trias	252
1. Skythische Stufe	255
a) Seiser Schichten	257
b) Campiler Schichten	257
2. Anisische Stufe	261
a) Gracilis-Schichten	262
b) Recoaro-Kalke	263
c) Trinodosus-Schichten	264
3. Ladinische Stufe	272
a) Buchensteiner Schichten	273
b) Wengener Schichten	275
c) Cassianer Schichten	277
Kalk und Dolomitfacies der ladinischen Stufe	282
Entwicklung der ladinischen Stufe in den Nordalpen	287
a) Facies der Reifflinger Kalke	289
b) Facies der Partnach Schichten	290
c) Facies der hellen Kalke und Dolomite	290
d) Kombination der Wettersteinkalke und Partnach Schichten	292
4. Karnische Stufe	295
A. Südalpine Entwicklung	297
a) Die mergelig-kalkige Entwicklung der Raibler Schichten	298
b) Die mergelig-kalkig-tuffige Entwicklung der Raibler Schichten	302
c) Kalkfacies der südalpinen karnischen Stufe	310
B. Nordalpine Entwicklung	312
a) Facies der Cardita-Schichten	314
b) Facies der Lunzer Schichten	317
c) Facies der Raingrabner Schiefer	321
d) Kalk- und Dolomitfacies	324
5. Norische Stufe (v. ARTHABER und FRECH)	326
a) Facies des Hauptdolomites	333
b) Facies der Kalke	336

6. Rhaetische Stufe	346
A. a) Zone der Kössener Entwicklung	347
b) Zone der Dachsteinkalk-Entwicklung	355
c) Übergangszone mit dem Eingreifen der Kössener Mergelkalk-Entwicklung in die kalkige Facies der Dachsteinkalke und der Starhemberger Schichten	355
B. Südalpine Entwicklung	362
a) Kalkig-mergelige Facies	362
b) Kalkige Facies	364
III. Die Facies der Hallstätter Kalke	365
a) Anisische Stufe	368
b) Karnische Stufe	369
c) Norische Stufe	374
d) Rhätische Stufe	382
Vereinzeltes Auftreten von Hallstätter Kalken	383
IV. Das Kärnthner Trias-Gebiet	386
a) Untertrias	387
b) Mitteltrias	387
c) Obertrias	389
V. Die Trias der Zentralalpen und der Lombardei (FRECH)	391
1. Die lombardische Trias	397
2. Die Trias des Ortlers	404
3. Die Trias des Brenners, der Ötztaler und der Zillertaler Alpen	408
4. Trias der Radstädter Tauern	413
VI. Die Trias der Karpathen samt deren Vor- und Hinterland	417
A. Die Trias des Bakony und der ungarischen Mittelgebirge, der West- und Zentral- karpathen	417
1. Bakony	418
2. Gerecse, Vértes, Pilis und Ofener Gebirge	430
3. Süden und Südosten des ungarischen Mittelgebirges	431
4. West- und Zentralkarpathen, Westen, Norden und Nordosten des ungarischen Mittelgebirges	432
B. Die Trias in den Ostkarpathen, in Siebenbürgen, der Bukowina und Dobrudscha	435
1. Siebenbürgen, Ostkarpathen, Bukowina	435
2. Dobrudscha	438
3. Anhang	440
VII. Balkanhalbinsel samt Bosnien, Dalmatien und den griechischen Inseln	441
1. Westlicher Balkan, Serbien	441
2. Bosnien, Herzegewina	442
(Anhang.) Die Croatisch-slavonischen Inselgebirge	448
3. Dalmatien	449
4. Griechenland. Jonische Inseln, Kreta, Chios, Kos	455
VIII. Sizilien, Süd- und Mittel-Italien samt Ligurien, Elba, Corsica, Sardinien	459
1. Sizilien	459
2. Süd-Italien	463
3. Mittel-Italien. Ligurien, Corsica, Sardinien, Elba	467

Vierte Abteilung:

Nachträge, zirkumpazifische Trias und Allgemeines.

A. Nachträge zu der Mediterranen Trias	473
1. Die Verbreitung der Trias in Griechenland	473
a) Attika (RENZ und FRECH)	473
b) Hydra (RENZ und FRECH)	474
c) Hallstätter Kalke der Argolis (RENZ und FRECH)	475
d) Dachsteinkalk in der Argolis und auf Euboea (RENZ und FRECH)	479

	Seite
e) Karnisch-unternorische Halobien- und Daonellenschichten im Peloponnes und dem westlichen Mittel- und Nord-Griechenland (RENZ)	479
f) Jonische Inseln (RENZ und FRECH)	481
2. a) Zur Stellung der Füreder Kalke (FRECH)	482
b) Zur Gliederung der alpinen Untertrias (FRECH)	484
B. Die zirkumpazifische Trias (FRECH)	488
1. Kordilleren in Nord- und Süd-Amerika; Neuseeland und Neu-Kaledonien	488
a) Arktisches Gebiet (FRECH)	488
b) British Columbia einschließlich Vancouver und Queen Charlotte-Inland (FRECH)	489
c) Die marine Trias in Nevada, Idaho und California (FRECH)	491
d) Die Trias in Mexiko, Zentralamerika, Columbia und Peru (FRECH)	499
e) Untertriadische Glossopteris-Schichten und Rhaet in Chile, Argentinien und den Falkland-Inseln (FRECH)	503
f) Neu-Kaledonien und Neuseeland (FRECH)	506
Zusammenfassung	507
C. Rückblick auf die Trias (FRECH)	510
I. Allgemeine Erörterungen	510
1. Einfluß der paläozoischen Vorgeschichte auf die Entwicklung der Trias (FRECH)	510
2. Ozeanische Trias in den jüngeren Hochgebirgen (FRECH)	518
3. Das Klima und der Vulkanismus der Triaszeit	526
a) Vulkanische Ausbrüche und Wärmesteigerung zurzeit der Trias (FRECH)	526
b) Trockenes und feuchtes Klima zur Triaszeit: Salz und Kohle (FRECH)	528
4. Biologische Scheidung von Trias und Dyas	529
a) Mögliche Ursachen des Aussterbens der paläozoischen Brachiopoden (NOETLING)	530
b) Die Zunahme der Wärme am Beginn der Triaszeit (FRECH)	533
II. Triasmeere und Kontinente	534
1. Die Entwicklung der Trias in Asien (NOETLING)	534
Nachträge zur Trias Asiens (FRECH)	541
a) Ältere Trias auf Timor	541
b) Karnische Schichten in Neu-Sibirien	542
c) Obere Trias im nordwestlichen Kaukasus	543
2. Mediterrane Trias (v. ARTHABER)	544
3. Die amerikanische (zirkumpazifische) Trias (FRECH)	549
4. Trias-Tabelle und Bemerkungen (FRECH und WYSOGORSKI)	551
5. Meere und Kontinente der Triaszeit (FRECH)	554
6. Die weite Verbreitung der rhaetischen Flora (FRECH)	557
7. Die Transgressionen der Triaszeit (FRECH)	558
8. Parallelismus zwischen den Transgressionen und Regressionen der Trias (FRECH)	560
Druckfehlerverzeichnis und kleine Berichtigungen	562
A. Geologisches und paläontologisches Sachregister	563
B. Register der Gattungen und Arten	597
C. Autorenregister	621

c) Die Trias in Oberschlesien.¹

Die Fauna der oberschlesischen Trias lebte in einem schmalen Meeresarm, der die südliche Verbindung (oben p. 36) des deutschen Binnenmeeres mit dem alpinen Ocean bildet, der andererseits aber viele Merkmale des benachbarten Landes aufweist.

Die Verbindung mit dem alpinen Meere kennzeichnet das massenhafte Vorkommen von Diploporen, Crinoiden und Brachiopoden, die in Mitteldeutschland selten oder gar nicht vorkommen (wie *Diplopora annulata*, *Dadocrinus Kumischi* und *gracilis*, *Spirigera trigonella*, *Spiriferina hirsuta*, *fragilis*, *Mentzeli*, *Rhynchonella decurtata*, *Mentzeli* und *Cassianella* aff. *temistria*).

Für die grössere Nähe des Landes während der Muschelkalkzeit spricht das Vorwiegen von organischen Resten, die auf die Nähe des Landes hinweisen und im mittleren Deutschland fehlen:

1. Saurier mit amphibischem Charakter.
2. *Ceratodus* und *Estheria*², die sonst nur im nichtmarinen Keuper vorkommen (beide sind localisirt und offenbar eingeschwemmt).
3. Einschwemmung von verkieselten Farnenresten³ (*Knorripteris* POTONIÉ) und Voltzienzweigen.

Das Fehlen der rhaetischen Transgression in dem nicht marinen Keuper weist auf ein Zurückweichen des Meeresspiegels am Schluss der Trias hin.

Interessant ist ferner die Thatsache, dass eine Anzahl von Thieren, wie *Placodus*, *Ceratodus* und *Saurichthys* in Oberschlesien bereits im untersten Muschelkalk vorhanden sind, im westlichen Deutschland dagegen erst in höheren Niveaus auftreten; es hat also eine Einwanderung von Osten nach Westen stattgefunden.

Die Trias ist in Oberschlesien durch alle 3 Unterabtheilungen vertreten, von denen die unterste, der Buntsandstein, vertikal und horizontal am wenigsten entwickelt ist.

Der Buntsandstein,

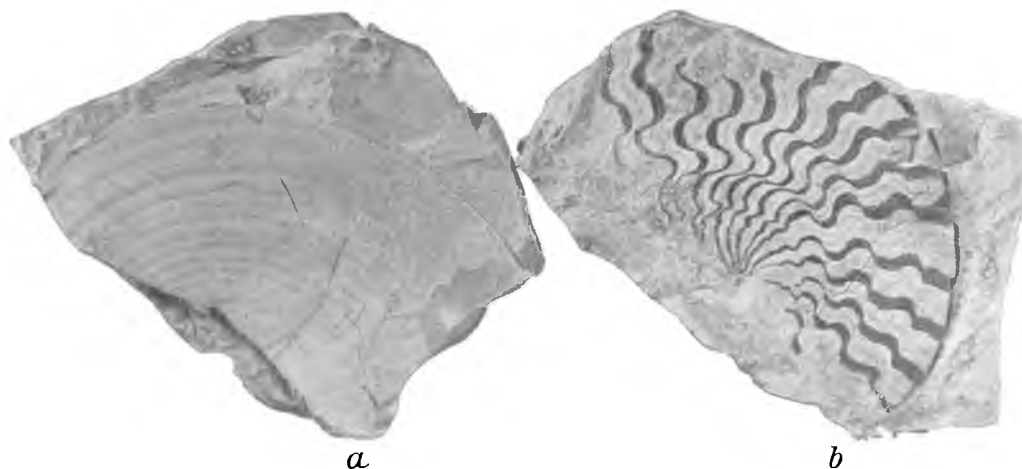
der mit Ausnahme der obersten Schichten versteinungslos ist, gliedert sich nach ECK und ROEMER in 2 Gruppen:

b) Der obere Buntsandstein (= Röh) enthält zu unterst vornehmlich rothe Letten mit wenigen Sandlagen und schliesst nach oben mit einer wenige Meter mächtigen Schichtenfolge von gelblichem mergeligem Dolomit ab, der typische Röhfossilien führt: *Myophoria costata*. Als Seltenheit kommt *Beneckia tenuis* vor, ausserdem eine Anzahl Muschelkalkarten.

¹ H. ECK, Über die Formation des Bunt Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin 1865. — F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.

² VOLZ, Neue Funde aus dem Muschelkalk Schlesiens, Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. 48. 1896, p. 976 ff.

³ POTONIÉ, Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. Berlin 1899, p. 77.



Beneckeia tenuis v. SEEB. $\frac{2}{3}$ s. Oberster Buntsandstein (Röth).

a. Maxgrube bei Michalkowitz, Oberschlesien. Oberflächensculptur d. Wohnkammer. (Breslauer Mus.)
 b. Thüringen (Dresdener Museum). Lobenlinien.

Beide Stücke sind vom Herausgeber präparirt und gleich orientirt (Mündung links).

a) Der untere Buntsandstein (unmittelbar dem Steinkohlengebirge oder dem unteren Carbon auflagernd), besteht aus einer Schichtenfolge von (zu unterst) rothen Letten und (darüber) feinkörnigen, bunten Sandsteinen, die sehr lose aneinander gefügt sind und oft in reine Sande übergehen = (wahrscheinlich unterer mittlerer Buntsandstein im mittleren Deutschland).

Der Muschelkalk

bildet das Hangende des nirgends fehlenden Buntsandsteins und lässt sich wie im mittleren Deutschland in 3 Unterabtheilungen gliedern, von welchen die unterste die bei weitem grösste Verbreitung und Mächtigkeit (ca. 160 m) besitzt.

I. Der untere Muschelkalk

zerfällt in

a) Aequivalente des mitteldeutschen Wellenkalks und der alpinen Zone des *Dadocrinus gracilis*.

Das tiefste Glied ist 1. der cavernöse Kalk, ein wenige Meter mächtiger, versteinungsleerer Schichtenkomplex aus braunem oder röthlichem krystallinen Kalk mit vielen Höhlungen (wahrscheinlich = Nieschwitzer Grenzkalk in Niederschlesien.¹

2. Darüber lagern die Aequivalente des typischen Wellenkalks = Zone des *Dadocrinus gracilis* (Chorzower Schichten)² von ca. 75 m Mächtigkeit, hauptsächlich aus dünnen Bänken von mergeligem Kalk mit wulstigen Anschwellungen bestehend, welche mit festen krystallinen oder dichten Kalkbänken wechsellagern.³

¹ Vergl. NOETLING, Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. p. 316.

² = den unteren Gross-Hartmannsdorfer Schichten in Niederschlesien mit *Balatonites Ottonis*, *Beneckeia Buchi*, *Acrochordiceras Damesi* und *Dadocrinus gracilis*. Vergl. NOETLING, Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. p. 316.

³ In den mittleren Partieen schieben sich dünne dolomitische Bänke ein.



Platte mit *Dadocrinus Kunischi* aus der Zone des *Dadocrinus gracilis* (Unterer Muschelkalk) von Sacran bei Gogolin O.Schl. Sechs Individuen wurzeln auf einer Doppelklappe der *Gerrillia mytiloides* und liegen unverändert und unzerbrochen, so wie sie auf dem Meeresboden gewachsen sind. Breslauer Museum. (Gesammelt von dem Herausgeber.)

Von grosser Wichtigkeit sind die eingelagerten Bänke mit *Dadocrinus gracilis* und *D. Kunischi*, Crinoiden, die auch in den Alpen in den untersten Schichten des Muschelkalkes vorkommen.

Palaeontologisch charakterisirt ist diese Abtheilung des oberschlesischen Muschelkalks durch das massenhafte Vorkommen von Saurierresten, und zwar:

Nothosaurus (Eurysaurus) latissimus GÜREN. $\frac{1}{2}$.

Nothosaurus (? *Eurysaurus*), *silesiacus* und *gracilis* SCHRAMMEN.

Cymatosaurus latifrons GÜRICH sp.

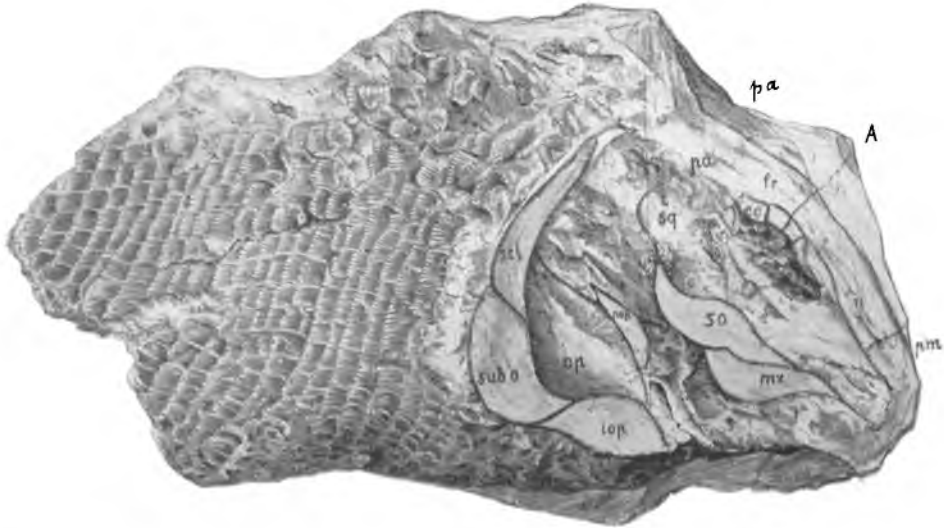
Dactylosaurus gracilis GÜRICH.¹

Proneusticosaurus Madelungi VOLZ und *silesiacus* VOLZ.²

Placodus sp. und *Cyamodus*.

Der den Labyrinthodonten angehörende

Capitosaurus silesiacus KUNISCH ist das grösste Wirbelthier des deutschen Muschelkalkes.³



Colobodus (Dactyolepis) Gogolinensis KUNISCH sp. von Sacrau bei Gogolin in Oberschlesien.

Unterer Muschelkalk, Zone des *Dadoer. gracilis*. Neupräparation der Schädeldeckknochen vom Herausgeber.

pa Parietale. fr Frontale. sq Squamosum. sel Supraclavicula. op Operculum. sub o Suboperculum. pop Praeoperculum. iop Infraoperculum. so Suborbitale. co Orbitalring. n Nasale. mx Maxillare. pm Praemaxillare.

Von Fischen finden sich häufiger:

Saurichthys latifrons FRECH, der häufigste Fisch bei Gogolin.

Saurichthys lepidosteoides FRECH bei Krappitz.

Colobodus chorzoencensis v. MEYER (*Nephrotus*).

Colobodus gogolinensis KUNISCH (*Dactyolepis*).¹

Von Wirbellosen kommen häufig Zweischaler, und zwar *Myophoria vulgaris* und *Lima striata* vor, während Gastropoden und Brachiopoden verhältnismässig seltener sind, am häufigsten noch *Terebratula (Coenothyris) vulgaris*.

b) Aequivalente des Schaumkalks.

Dem Schaumkalk des westlichen Deutschlands entspricht in Oberschlesien eine Schichtenfolge von ca. 70 m Mächtigkeit, die im westlichen Theil des Muschelkalkgebiets meist kalkig, in den östlichen Mulden

¹ Die Litteraturangaben befinden sich p. 16.

² VOLZ, *Proneusticosaurus*. *Palaeontographica* 49. Band p. 121.

³ KUNISCH, Labyrinthodonten-Reste des ober-schlesischen Muschelkalks. *Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch.* 42. Bd. 1890, p. 377. In Sacrau bei Gogolin wurde neuerdings der vordere Theil eines Unterkiefers (51 cm lang) gefunden, der darauf hinweist, dass der ganze Schädel mindestens 1 m lang war.

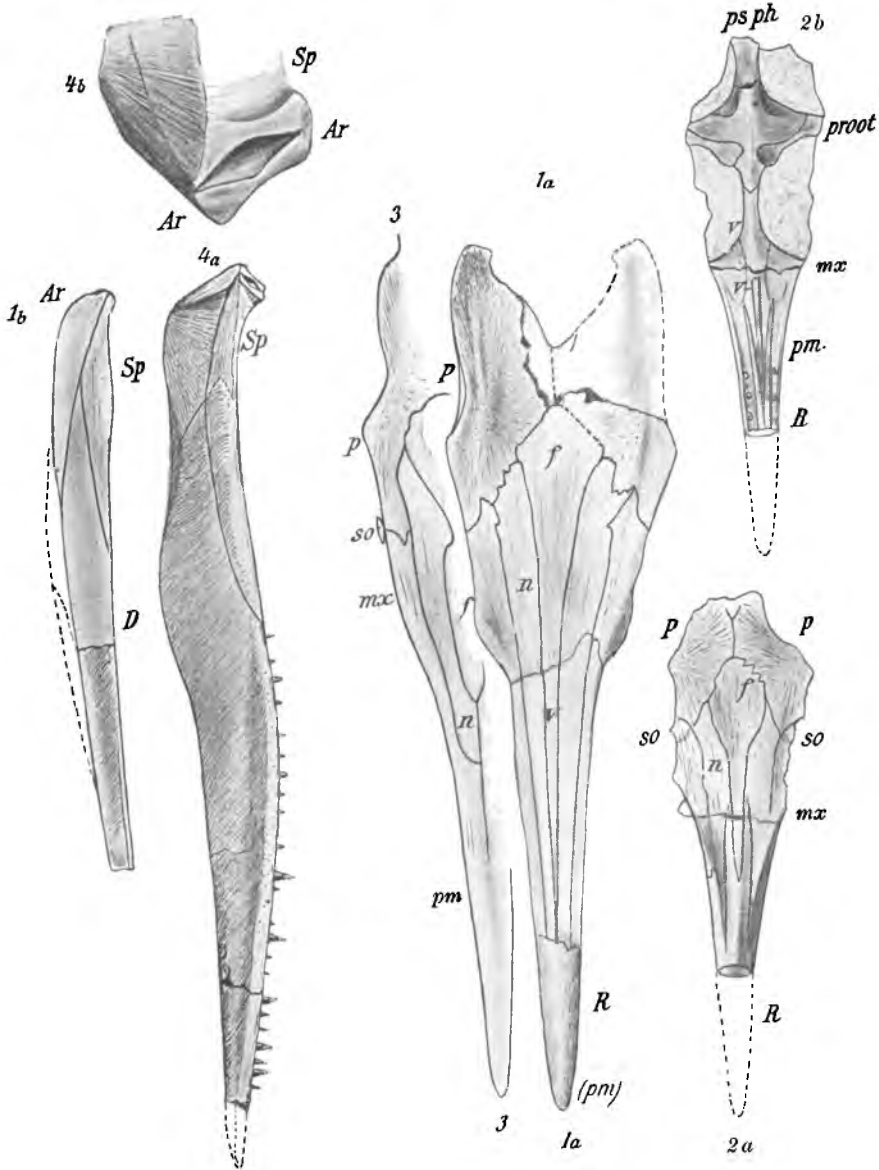
Saurichthys aus dem unteren Muschelkalk Oberschlesiens.

Fig. 1 a, b. *Saurichthys lepidosteoides* n. sp. (FRECH.) Unterster Muschelkalk. Krappitz a. d. Oder. (Hierher wahrscheinlich *Saurichthys* n. sp. ECK). Schädelkapsel und Unterkiefer. Auf der Schädelkapsel und der Spitze des Rostrum sind die Deckknochen erhalten, auf dem Hintertheil des Rostrum entfernt (*v* Vomer). — Fig. 2—4 b. *Saurichthys latifrons* n. sp. (FRECH.) Fig. 2 a, b. Ein kleiner Schädel von oben und unten, Gogolin (leg. WYSOGORSKI). Fig. 3 Kopfknochen (zur Veranschaulichung der Unterschiede von 1) von einem grösseren Exemplar. Fig. 4 a, b. Unterkiefer mit Gelenkpfanne, vergr., ebenfalls unterster Muschelkalk. Gogolin.

Sp Spleniale. *Ar* Articulare. *D* Dentale. *p* Parietale. *mx* Oberkiefer. *R* Rostrum, wesentlich bestehend aus *pm* (Praemaxilla), dem Ethmoidale (nicht abgrenzbar) und dem Vomer (*v*). *f* Frontale. *n* Nasale. *so* Supraorbitale. *psph* Parasphenoid. *proot* Prooticum. Alles $\frac{4}{5}$ nat. Gr.

bei Tarnowitz und Beuthen dagegen meist dolomitisch entwickelt ist. Palaeontologisch wird diese Abtheilung durch das häufige Vorkommen von *Spirigera trigonella*, *Spiriferina fragilis*, *Mentzeli*, *hirsuta*, *Rhynchonella decurtata* und *Encrinus aculeatus* BEYR. charakterisirt.

1. Im westlichen Gebiet liegt direkt über dem Wellenkalk eine mächtige Schichtenfolge von weissem oder grauem stark gebanktem ($\frac{1}{2}$ m bis 3 m), dichten oder krystallinen Kalkstein, in dem das massenhafte Auftreten von Stylolithen auffällt, weshalb er, da Versteinerungen so gut wie vollständig fehlen, — es konnte nur *Terebratula (Coenothyris) vulgaris* bestimmt werden — am besten „Stylolithenkalk“² (= Kalk von Gorasdze nach Eck) zu benennen ist.

2. Den Stylolithenkalk überlagert die Terebratel- und Encriniten-Bank,³ eine nur wenige, (4–5) Meter mächtige Schicht, die unten fast ganz aus Stielgliedern von *Encrinus*, darüber fast ganz aus Schalen von *Terebratula (Coenothyris) vulgaris* besteht. Daneben kommen in grossen Mengen Zweischaler vor:

Lima lineata, *Lima striata*, *Gervillia socialis*, *Ostrea difformis*, *complicata*.

Ausserdem sind zu erwähnen: *Spirigera trigonella* (hier zum ersten Mal sicher nachgewiesen), *Spiriferina hirsuta*, *Prospodylus comptus*, *Myophoria vulgaris* u. a. = Zone der *Spiriferina fragilis* und des *Encrinus aculeatus*.

3. Die folgenden von Eck „Mikulschützer Schichten“ genannten Kalke weisen einen



Terebratula (Coenothyris) vulgaris. Unterer Muschelkalk. Opolinietz b. Gross-Strelitz, Oberschlesien. Dicke Varietät.

Wechsel von röthlichen, dichten und schaumkalkartigen porösen Bänken auf. In den unteren Theilen werden diese Kalke durch Lagen von Hornsteinknollen gekennzeichnet.

Auch schieben sich mehrfach Bänke ein, die meistens nur aus Stielgliedern von *Encrinus aculeatus* zusammengesetzt sind.

Ein bei Gross-Strelitz aufgeschlossener Bruch zeigt folgendes Profil:

Oben röthliche dichte Kalke mit *Spirigera trigonella*,⁴ *Spiriferina fragilis*, *Sp. Mentzeli* und *Rhynchonella decurtata*.

Kalkbank, bestehend aus Stielgliedern von *Encrinus* sp.

Poröse löcherige Kalksteine.

Kalkbank mit *Encrinus aculeatus*.

Dichter, röthlicher Kalk mit *Spirigera trigonella*, *Spiriferina fragilis*, *Sp. Mentzeli*, *Ostrea difformis*.

Unten *Terebratula*-Bänke.

¹ KUNISCH, Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. Bd. 37. 1885, p. 588, t. 24.

² Wahrscheinlich = obere Gross-Hartmannsdorfer Schichten mit *Hungarites Strombecki* + unterer Schaumkalk Niederschlesiens. Vergl. NOETLING, l. c. p. 318.

³ = Wehrauer Schichten Niederschlesiens. Vergl. NOETLING, l. c. p. 319.

⁴ Es sind hier nur diejenigen Versteinerungen angegeben, die im anstehenden Gestein des Profils vom Verfasser gefunden wurden.

Wie aus dem Profil bereits ersichtlich, haben hier die alpinen Formen die grösste Verbreitung, also

Spirigera trigonella sehr häufig,
Spiriferina fragilis sehr häufig,
Spiriferina Mentzeli häufig,
Spiriferina hirsuta selten,
Rhynchonella decurtata sehr häufig,
Encrinus aculeatus.

Daneben finden sich: *Terebratula (Coenothyris) vulgaris*, *Lima striata*, *lineata* u. a.

Im östlichen Theil des Gebietes der Schaumkalkaequivalente, in der Tarnowitz und Beuthener Mulde, sehen wir eine von der obigen völlig abweichende, dolomitische, gleichzeitig durch Erzlager gekennzeichnete Entwicklung.



Alpine Brachiopoden des unteren Muschelkalkes aus Oberschlesien. Aus den Terebratelbänken und der Zone der *Spiriferina fragilis*. 2—5. Zone der *Spiriferina fragilis*.

1. *Terebratula (Coenothyris) vulgaris*, Kuhthal am Annaberg, Oberschlesien. Mit Farbstreifen. (Terebratelbank).
2. *Rhynchonella decurtata*, Mikultschütz.
3. *Spiriferina fragilis*, Tarnowitz.
4. *Spiriferina hirsuta*, Kuhthal am Annaberg.
5. *Spiriferina (Mentzelia) Mentzeli*, Tarnowitz.
6. *Spirigera trigonella*. Tarnowitz.

Originale im Breslauer geologischen Museum.

Über den Aequivalenten des Wellenkalkes liegt hier:

a) der blaue Sohlenstein,

bestehend aus knollig abgesonderten Kalken, abwechselnd mit krystallinen Kalken, mit *Spirigera trigonella*, *Waldheimia angusta*, *Coenothyris vulgaris* und *Encrinus* sp. Wahrscheinlich ist derselbe ein Aequivalent eines Theiles des Stylolithenkalkes von Gorasdze.¹

Darüber liegen

b) die unteren Dolomitbänke

von Tarnowitz-Beuthen, die den *Terebratula*- und Mikultschützer Schichten entsprechen.

Die Dolomitbänke zeichnen sich hauptsächlich durch das Vorkommen von Schwefelerzen aus:² Es sind dies Bleiglanz, Zinkblende, Markasite und ihre Zersetzungsprodukte Galmei, (Zinkkarbonat) und Brauneisenstein. Dieselben vertheilen sich auf 2 übereinander liegende Lager, von denen das untere direkt über dem

¹ Verfasser konnte im westlichen Theile des Muschelkalkgebiets nirgends den typischen Sohlenstein nachweisen. Der Umstand, dass *Spirigera trigonella* erst in den *Terebratula*-Bänken Oberschlesiens sicher nachgewiesen wurde und im blauen Sohlenstein ziemlich häufig ist, spricht für ein jüngeres Alter desselben.

² Nach R. ALTHANS, Die Erzformation des Muschelkalks in Oberschlesien. Jahrbuch der k. pr. geolog. Landesanstalt Bd. XII. 1891, p. 37.

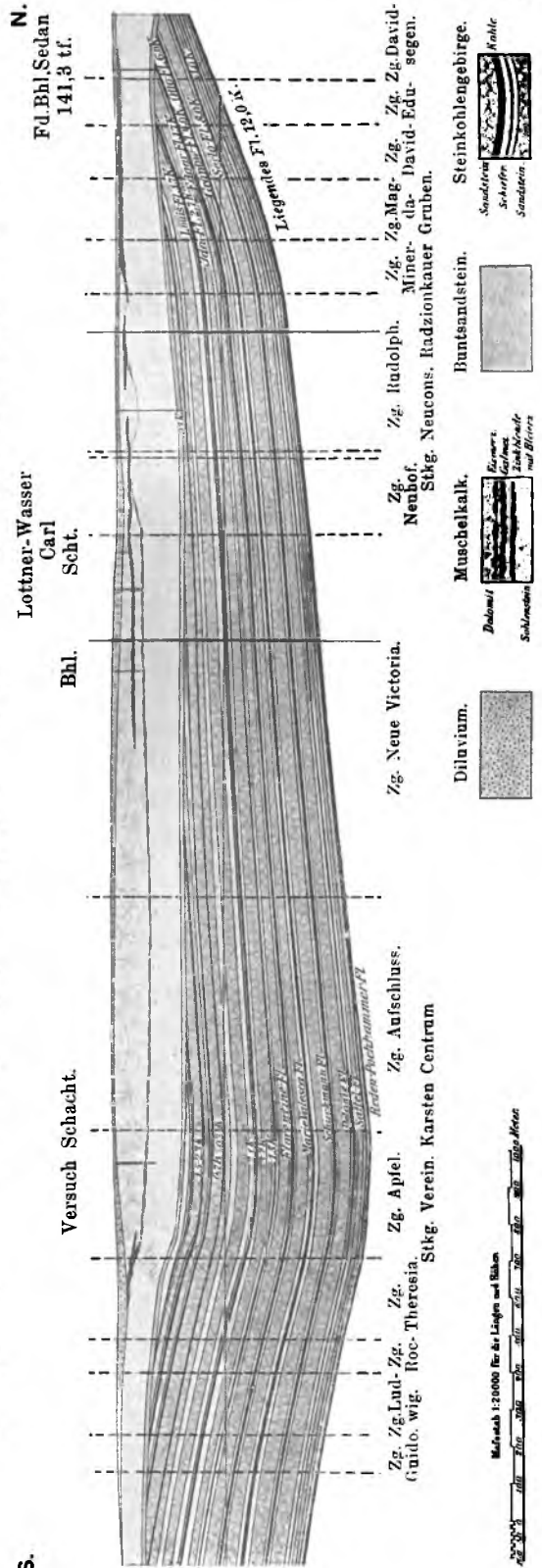
blauen Sohlenkalk — nur getrennt durch den sog. Vitriolletten — liegt, während das obere mitten im Dolomit auftritt. Das untere Lager führt, wo es zinkisch ist, meistens Zinkblende mit Schwefelkies und Bleiglanz, das obere den rothen Galmei (eisenschüssigen, zinkhaltigen Dolomit mit etwas Bleiglanz). Im Ausgehenden der Muldenflügel vereinigen sich die beiden Erzlager und nehmen dort an Stärke zu (bis 20 m); sie bestehen vorwiegend aus Bleiglanz und rothem Galmei. Der Galmei setzt sich oft in den Spalten des blauen Sohlensteins ab und wird in demselben, wie auch an Stellen unter dem rothen Galmei, reiner und dann als weisser Galmei bezeichnet.

Das Brauneisenerz, das meistens ein Verwitterungsprodukt des Markasits, des Begleiters der Zinkblende, ist, tritt in Vertiefungen des Sohlenkalks und im Hangenden des Dolomits auf.

4. Das Hangende des unteren Muschelkalks bildet im ganzen Gebiet die Zone der *Diplopore annulata* — (Himmelwitzer Dolomit), eine ca. 13 m mächtige Schichtenfolge von grauem oder röthlichem Dolomit, in dem *Diplopore annulata* in grossen Massen vorkommt. Daneben findet sich noch *Myophoria orbicularis*, *laevigata* und *vulgaris*.

II. Der mittlere Muschelkalk entspricht vollständig den gleichaltrigen Ablagerungen von Rüdersdorf und Thüringen und besteht aus einer wenig mächtigen Schich-

Combinirtes Quer-Profil durch die Beuthener Steinkohlenmulde in Oberschlesien. N. KÜNZEL.



S.

tengruppe von braunem und weissem Dolomitmergel, der vollständig versteinungsleer ist.

III. Der obere Muschelkalk

(Rybnaer Kalk),

der in Westdeutschland am Mächtigsten entwickelt ist, nimmt in Oberschlesien eine weniger wichtige Rolle ein. Er besteht meistens aus grauen, in der Regel feingeschichteten Kalken; nur an der Basis finden sich noch dolomitische Ablagerungen, die den Übergang vom mittleren zum oberen Muschelkalk bilden.

Charakteristisch für den Rybnaer Kalk ist das häufige Vorkommen des *Ceratitis compressus* PHILIPPI¹ und *Pecten discites*, Versteinerungen, die in Westdeutschland in der unteren Abtheilung des Nodosuskalkes vorkommen; deshalb muss auch der Rybnaer Kalk als Aequivalent des unteren oberen Muschelkalks angesehen werden. Ausserdem finden sich hier viele Saurier (vornehmlich *Nothosaurus*) und Fischreste. Ferner *Terebratula vulgaris*, *Spiriferina fragilis*, *Myophoria vulgaris*, *Corbula incrassata* u. a.

Der Keuper.

Der oberschlesische Keuper ist eine mächtige, den oberen Muschelkalk concordant überlagernde Schichtenfolge und besteht aus Dolomiten, Sandsteinen und bunten Thonen, denen hier und da Kalke (Süsswasserkalke) und Kalkbreccien eingelagert sind. Die wenigen organischen Überreste gehören einer Süsswasserfauna an, die sich aus Amphibien *Mastodonsaurus*, Sauriern (*Terminosaurus*), Dipnoern (*Ceratodus*), Ganoiden (*Colobodius* u. *Saurichthys*), Süsswassermuscheln und Schnecken (*Anoplophora*, *Paludina*) zusammensetzt.

Die Flora ist reichlicher und gehört vornehmlich den Gattungen *Pterophyllum*, *Lepidopteris*, *Equisetum*, *Clathropteris* und *Cladophlebis* an. Die reichlichere Flora hat auch zur Bildung von Kohlen (sog. Blanowicer Kohle) beigetragen. Sowohl die Land-Fauna und -Flora, als auch die Zusammensetzung des Gesteins weisen darauf hin, dass wir in Oberschlesien rein continentale Ablagerungen vor uns haben, die mit Ausnahme des untersten Keupers, welcher in den dolomitischen Lagen *Myophoria vulgaris* und *intermedia* führt, von jeden Einflüssen des Meeres frei sind und die südliche Fortsetzung des grossen russischen Festlands bedecken.

Nach ROEMER² lässt sich der oberschlesische Keuper in folgende 3 Unterabtheilungen gliedern:

1. Unterer Keuper (= Lettenkohlengruppe), bestehend aus grauen Thonen mit braunem Dolomit und grünlich-graunem Sandstein. Die wenigen Versteinerungen finden sich in den dolomitischen Lagen, vornehmlich: *Saurichthys Mougeoti* AGASS., *Myophoria vulgaris* und *Myophoria intermedia*.³

¹ Der von ROEMER angegebene *Ceratitis nodosus* ist ein schlecht erhaltenes Bruchstück, welches sich nicht bestimmen lässt. In der neueren Zeit wurden vom Verfasser mehrere Ceratiten gefunden, die alle nach E. PHILIPPI sich als *Cer. compressus* erwiesen, und somit die Zuweisung der Rybnaer Schichten zur unteren Zone des Nodosuskalkes rechtfertigen.

² F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870, p. 148 ff.; dort auch die übrige Litteratur.

³ In Polen ist der Lettenkohlengruppe weisser Kalkstein mit Unionenresten eingelagert.

2. Eigentlicher oder mittlerer Keuper,¹ setzt sich vorwiegend aus braunen und bunten Thonen zusammen, denen eingelagert sind:

- a) Reiner, weisser Kalkstein (Woischniker Kalk) — (daraus bekannt eine *Paludina* und ein Zweigende einer Conifere).
- b) Graue und röthliche, conglomeratähnliche Kalkbreccien (Lissauer Breccien) mit Fisch- und Saurierresten, wie *Termatosaurus Albertii* PLIEN., *Ceratodus silesiacus* F. ROEMER, *Colobodus* sp. u. *Saurichthys acuminatus* QUENST., ausserdem *Anoplophora Keuperina* BERG?.
- c) Blanowicer Kohlen — schwarze, der Pechkohle ähnelnde Kohlen, die aber chemisch der Braunkohle näher stehen und sehr aschenreich sind.
- d) Porembaer Brauneisensteine, die unregelmässige Nester in den braunen Thonen bilden.

Oben.

3. Oberer Keuper Rhaet.
Den Übergang vom mittleren zum oberen Keuper in Oberschlesien bilden die

3a. Wilmsdorfer Schichten mit pflanzenführenden Sphaerosideriten. Dieselben setzen sich hauptsächlich aus röthlichen und grünlich-grauen Thonen und Mergeln zusammen, in denen sich mehrere Lagen von faustkopfgrossen Sphaerosideriten finden.

Die in den Sphaerosideriten vorkommenden Pflanzen stimmen mit der Rhaetflora in Franken überein (es kommen hauptsächlich vor: *Lepidopteris Ottonis*, *Cladophlebis Rösserti*, *Dicranopteris Roemeriana* (eine Ginkgoacee), *Clathropteris Münsteriana*, *Pterophyllum Braunianum*, *Pterophyllum Münsteri*, *Pterophyllum Carnallianum*); es fehlen aber in Oberschlesien die ganz typischen Gattungen der Rhaet-Liasflora, wie *Thinnfeldia*, *Sagenopteris*, *Podozamites*, *Otozamites*, *Nilssonina* u. a., auch ist hier *Equisetum Lehmanianum*, das sich von *Equisetum arenaceum* des mittleren Keupers nicht unterscheiden lässt, sehr häufig. Wir haben hier also mit Bildungen vor uns, die dem untersten Rhaet entsprechen und den Übergangscharakter vom mittleren zum oberen Keuper tragen.² Dieselben erinnern sehr an die Mischflora des Connecticut-Sandsteins, wo es sich aber wahrscheinlich um Vermischung zweier verschiedener Horizonte handelt. Der oberschlesische Keuper schliesst nach oben ab mit



Cladophlebis Rösserti SCHENK. Ludwigsdorf, Oberschlesien. Unterstes Rhaet (Wilmsdorfer Schichten). $\frac{1}{2}$ nat. Gr. Orig.

¹ Die Mächtigkeit des unteren und mittleren Keupers wird von ZIMMERMANN in dem Bohrloch von Gross-Zöllnig bei Oels mit 62 m (625—687 m Teufe) + 500 m (125—625 m Teufe) angegeben. Vergl. GÜRICH, Breslau Untergrund in „Breslau: Lage, Natur und Entwicklung, eine Festgabe dem XIII. Deutschen Geographentage. 1901.“

² In Ellguth bei Woischnick kommen Kalke mit *Neuropteris* sp. cf. *remota*, *Clathropteris Münsteriana* und *Palaeochaepatica Roemeri* RACIBORSKI vor, welche wahrscheinlich noch zum mittleren Keuper zu rechnen sind.

3b. den Hellewalder Estherien-Schichten, glimmerreichen, schiefrigen weissen Sandsteinen und Thonen. Dieselben führen Lagen von Thoneisenstein. Von Versteinerungen sind bis jetzt bekannt: *Estheria minuta* (die sich nur in den Sandsteinen und Thoneisensteinen findet) und *Prolepidotus Gallineki* MICHAEL.¹

¹ MICHAEL, Über eine neue Lepidosteiden-Gattung aus dem oberen Keuper Oberschlesiens. Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 1893, p. 710 ff. und SCHELLWITZ, Über *Semionotus* Ag. Königsberg 1901. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft p. 30.