



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Petrefaktensammler

Fraas, Eberhard

Stuttgart, 1910

Geologischer Ueberblick

Nutzungsbedingungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-55853](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-55853)

Zweiter Hauptabschnitt.

Das mesozoische Zeitalter

(Zeitalter des mittleren Lebens.)

Geologischer Ueberblick.

Triasformation.

Die eigenartige Ausgestaltung des europäischen Kontinentes am Schlusse des paläozoischen Zeitalters veranlasste zwei verschiedenartig gestaltete Ausbildungsweisen der Schichten und ihrer Einschlüsse (Fazies), von welchen die eine den Ablagerungen auf dem Lande und in grossen Binnenmeeren entspricht, während die andere auf eine Ablagerung des offenen Ozeans hinweist. Die erstere umfasst hauptsächlich Deutschland und wird deshalb als die deutsche Trias, die letztere wegen ihrer Ausbildung in den Alpen als alpine Trias bezeichnet.

A. Die deutsche Trias.

1. Buntsandstein.

Eine 200—500 m mächtige, fast petrefaktenleere rote Sandsteinbildung von weiter Verbreitung in Deutschland (Vogesen, Eifel, Schwarzwald, Spessart, Hessen, Thüringen, Südharzrand, Weserbergland und vielfach unter dem norddeutschen Diluvium und in Oberschlesien). Mehr nach der Gesteinsausbildung als auf Grund von Versteinerungen unterscheidet man Unteren Buntsandstein mit lichtgefärbten Sandsteinen und am Südharz mit kalkigen Rogensteinen (versteinerungsleer); Mittleren oder Hauptbuntsandstein mit vorwiegend roten Sandsteinen und Konglomeraten (zuweilen undeutliche Steinkerne von kleinen Muscheln — *Gervillia Murchisoni* — sowie Fährten und Knochenreste grosser Labyrinthodonten — Cheirotherien von Hildburghausen, Kahla; Knochenreste von Bernburg a. d. Saale); Oberen Buntsandstein oder Röth mit roten dünnplattigen Sandsteinen und Mergeln; am Harzrand und in Thüringen mit Gips- und Steinsalz (Schönigen und Salzgitter). Versteinerungen treten zuweilen auf und zwar Pflanzenreste bei Sulzbad in den Vogesen, Fährten (Chirotherien) in den Vogesen, Spessart, Thüringen und bei Kulmbach, vor allem aber zahlreiche Meeresbewohner, welche die Fauna des Muschelkalkes vorbereiten

(*Lingula tenuissima*, *Myophoria costata* und *vulgaris*, und *Ammonites* [*Beneckeia*] *tenuis*). Diese marinen Vertreter häufen sich im oberen Buntsandstein, je weiter wir nach Nordosten und Osten kommen, wo zugleich auch die rote Färbung der Mergel in eine lichtgelbe übergeht (südl. Harzrand, Pforta in Thüringen, Rüdersdorf, Oberschlesien).

2. Muschelkalk.

250—350 m mächtige Ablagerung von meist grauen Kalksteinen, Mergeln und Dolomiten; Versteinerungen sind zuweilen in einzelnen Schichten angehäuft, lassen sich aber meist nur schlecht aus dem Gesteine herausarbeiten. Am besten sammelt man die auf den Schichtflächen ausgewitterten oder in den Mergeln frei liegenden Ueberreste. Die Fauna ist eine marine, aber dem Charakter eines Binnenmeeres entsprechend einförmige und artenarme.

Unterer Muschelkalk oder Wellengebirge; in der unteren Hälfte vorwiegend Dolomit und dolomitische Mergel, in der oberen Hälfte graue Kalke mit welliger, gerunzelter Oberfläche (Wellenkalk) und einzelnen Lagen von sog. „Schaumkalk“, einem porösen Kalkstein mit zahlreichen und besonders gut erhaltenen Versteinerungen. Als häufigste Fossilien mögen genannt sein: *Dacocrinus gracilis* (Krappnitz in Oberschlesien) und *Encrinus Carnalli* (Freiburg a. d. Unstrut), *Terebratula vulgaris*, sehr viele Zweischaler meist in Steinkernen erhalten (*Lima radiata*, *Myophoria vulgaris*, *laevigata*, *cardissoides* und *orbicularis*, *Gervillia costata* und *socialis*, *Pecten discites* und *laevigatus*), auch Steinkerne von Schnecken sind häufig (*Dentalium torquatum*, *Chemnitzia* (*Loxonema*) *obsoleta* und *Schlotheimii*) während *Nautilus dolomiticus* und *Ammoniten* (*Beneckeia Buchi* und *Ceratites antecedens*) mehr oder minder zu den Seltenheiten gehören.

Mittlerer Muschelkalk oder Anhydritgebirge. Vorwiegend dolomitische Kalke und Mergel mit Lagern von Anhydrit, Gips und Steinsalz (süd-deutsche Steinsalzformation). Annähernd versteinungsleer.

Oberer Muschelkalk oder Hauptmuschelkalk. Meist graue Kalksteine mit einzelnen Muschelbänken. In der unteren Stufe erfüllt von den meist zerfallenen Resten von *Encrinus liliiformis* (Trochitenkalke). Gute Fundorte für ganze Kelche sind: Gaismühle bei Crailsheim, Schwäb. Hall, Erkerrode in Braunschweig. In der oberen Stufe ist *Ceratites nodosus* leitend (Nodosuskalk), zu welchem sich in Südwestdeutschland noch *Ceratites semipartitus* in den obersten Schichten gesellt. Diese werden zuweilen auch durch dolomitische Bänke mit *Trigonodus Sandbergeri* vertreten (Trigonodus-Dolomit).

Ausser den bereits genannten Fossilien finden sich im oberen Muschelkalk zuweilen in massenhafter Anhäufung Brachiopoden (*Terebratula vulgaris*, *Spiriferina fragilis*) und Bivalven (*Ostrea complicata*, *Pecten discites* und *laevigatus*, *Lima striata*, *Gervillia socialis*, *Myophoria laevigata*, *vulgaris* und *Goldfussi*, *Nucula Goldfussi*, *Corbula gregaria* u. a. Gasteropoden sind seltener (*Chemnitzia Hehlii*, *Natica gregaria*); in der Crailsheimer Gegend sind auch Krebse (*Pemphix Sueurii*) nicht selten und ebenso stellen sich im oberen Muschelkalk (Bayreuth, Crailsheim, Halle) Knochen und Zähne von Fischen und Sauriern (*Acrodus*, *Hybodus*, *Colobodus*, Labyrinthodonten, *Nothosaurus* und *Simosaurus*) ein, die zuweilen so angehäuft sind, dass wir von einem Bonebed (Knochen-schichte) sprechen. (Crailsheim).

Bei der weiten Verbreitung und gleichartigen Ausbildung des Muschelkalkes würde es schwer fallen, eine Aufzählung aller Lokalitäten zu geben und jeder Sammler in den Muschelkalkgebieten wird bald seine eigenen Fundplätze ausfindig machen.

3. Keuper.

Im Gegensatz zu der marinen Fauna des Muschelkalkes überwiegen in der Keuperformation Pflanzen und Tiere, welche auf dem Lande oder im Süß- oder Brackwasser gelebt haben, und auch die Ausbildung der Schichten mit gipshaltigen, vielfach bunt gefärbten Mergeln und Sandsteinen weist darauf hin, dass in jener Periode das Meer grösstenteils aus den deutschen Triasgebieten zurückgewichen war.

Lettenkohle oder Kohlenkeuper (Unterer Keuper). Eine 10—40 m mächtige Schichtengruppe mit grauen dolomitischen, vielfach vergipsten Mergeln, in welchen zuweilen ein Band von schlechter Kohle auftritt, ebenso wie vielfach Sandsteine entwickelt sind. In den Dolomiten und Mergeln finden wir ein Ausklingen der Muschelkalkfauna (*Myophoria Goldfussi*, *transversa*, *laevigata*, *Gervillia costata*), jedoch ohne Crinoiden und Ceratiten; dünnchalige, meist schlecht erhaltene Muscheln (*Cardinia brevis*, *Anodonta lettica*), sowie kleine Schalenkrebse (*Estheria minuta*) und Zungenmuscheln (*Lingula tenuissima*) erfüllen zuweilen einzelne Bänke. Auch Fische (*Ceratodus*) und Saurierreste werden gefunden (Hoheneck bei Ludwigsburg). In den Sandsteinen tritt eine typische Keuperflora mit Farnen (*Pecopteris*, *Anotopteris*, *Danaeopsis*) Cycadeen (*Pterophyllum*), Schachtelhalmen (*Equisetum arenaceum*) und Nadelhölzern (*Voltzia* und *Widdringtonites*) auf. (Bibersfeld bei Hall.)

Gipskeuper oder bunter Keuper (mittlerer Keuper). Die Hauptmasse wird aus blaugrauen oder bunt (rot, grün, grau und lichtgelb) gefärbten gipshaltigen Mergeln gebildet, welche von Steinmergelbänken und Gipslagen durchzogen sind. Ausserdem treten Sandsteine in bestimmten Zonen und zuweilen in grosser Mächtigkeit auf, wodurch sich z. B. in Süddeutschland noch weiter gliedern lässt in:

Unterer Gipskeuper (im Elsass mit Steinsalz), Fossilien sehr selten (Corbulabank),

Schilfsandstein mit Landpflanzen wie im Lettenkohlsandstein und Labyrinthodonten (*Metopias*, *Cyclotosaurus*),

Mittlerer Gipskeuper (Berggipse, rote Wand), nahezu fossilieer,

Semionotussandstein, fester Kieselsandstein mit Afterkristallen nach Steinsalz, Fischresten (*Semionotus* und *Ceratodus* und zuweilen einer kleinen Muschelbank (*Gervillia*, *Anoplophora*, *Trigonodus*).

Stubensandstein, weisse Sandsteine mit Kieselholz (*Araucarioxylon*) und seltenen Landsauriern (*Phytosaurus*, *Aetosaurus*, Schildkröten und kleinen Dinosauriern),

Knollenmergel (oberer Gipskeuper) mit seltenen Resten von grossen Dinosauriern (*Zanclodonten*).

Besondere Fundplätze sind für den mittleren Keuper kaum namhaft zu machen; der Schilfsandstein bei Stuttgart und Heilbronn ist reich, der Semionotussandstein hat bei Koburg und Stuttgart, der Stubensandstein bei Stuttgart, Aixheim bei Rottweil, Pfaffenhofen im Stromberg, die Knollenmergel bei Stuttgart, Tübingen und Erlangen besonders reiche Ausbeute geliefert.

Rhaet (oberer Keuper). Ein lichter feiner Sandstein und dunkle Pflanzenschiefer; im Schwaben- und im Wesergebirge zuweilen vertreten durch ein dünnbankiges Bonebed.

In den Pflanzenschiefern eine reiche Flora mit Farnen, Equiseten und Koniferen (*Theta* bei Baireuth, *Veitlahn* bei Kulmbach, Nürnberg). Im Sandstein Steinkerne und Abdrücke von marinen Muscheln und Schnecken, die als Vorläufer der liassischen Fauna und im Vergleich mit den alpinen Vor-

kommnissen wichtig sind, so *Avicula contorta*, *Trigonia postera*, *Modiola minuta*, *Protocardia rhaetica*, *Taeniodon Ewaldi* (Umgegend von Nürtingen, Gotha, Bai-reuth). Im Bonebed (Bebenhausen bei Tübingen, Degerloch und Nellingen bei Stuttgart) Anhäufung von Koprolithen, Knochenstückchen, Fischschuppen und Zähne von *Acrodus*, *Hybodus*, Labyrinthodonten und Sauriern. In dieser Schichte sind auch die ersten Spuren von Säugetieren (*Micolestes*) gefunden.

B. Die alpine Trias.

Wie schon erwähnt sehen wir in den Schichten der alpinen Trias Gebilde im offenen Ozean und als solche sind sie für die allgemeine Geologie und für die Vergleichung mit den analogen Schichten anderer Gegenden der Erde von viel grösserer Bedeutung als unsere deutsche Trias. Trotzdem sollen sie aber hier nur kurz behandelt werden, da sie für den deutschen Sammler im allgemeinen nur wenig in Betracht kommen. Die überaus schwierigen Lagerungsverhältnisse, der rasche, zuweilen durch die Tektonik bedingte Wechsel im Aussehen ein und derselben Schichte, der meist schlechte Erhaltungszustand und die im allgemeinen vorherrschende Armut an Versteinerungen bringen es mit sich, dass dieses Gebiet mehr nur von Fachgeologen als von Liebhabern untersucht wird, und es möge deshalb folgende kurze Uebersicht genügen:

1. Buntsandstein, Werfnerschichten,

rötliche oder graue glimmerreiche Schiefer mit *Posidonomya Clarai* und *Ceratites cassianus*.

2. Muschelkalk

meist lichtgraue Kalke oder Dolomite, deren untere Stufe (*Virgloria* und *Rekoarkalk*, *Mendola Dolomit*) etwa unserem unteren Muschelkalk entspricht und als Leitfossilien *Retzia trigonella*, *Terebratula vulgaris*, *Gervillia socialis* und *Ceratites binodosus* führt. Die obere Stufe (*Buchensteiner Kalk*, *Cephalopodenkalk* von Reutte) mit *Ceratites trinodosus* und *Ptychites flexuosus* entspricht mehr dem oberen Muschelkalk.

3. Keuper.

Hier ist eine, abgesehen vom Rhaet, strenge Parallelisierung mit den ausseralpinen Schichten überhaupt ausgeschlossen.

Ladinische Stufe mit Wengener-, St. Kassianer- und Partnachsichten, welche eine zuweilen sehr petrefaktenreiche Mergelfazies darstellen, und den mächtigen riffartigen Kalk- und Dolomitmassen, die als Wetterstein-, Arlberg-, Esinokalk oder Ramsau- und Schlerndolomit bezeichnet werden.

Karnische Stufe mit den Raibler-, Torer- und Lunzerschichten.

Norische Stufe mit Hauptdolomit und Dachsteinkalk, welchem bei Berchtesgaden und Hallstatt die an Brachiopoden und Ammoniten reichen Hallstätter Kalke entsprechen.

Rhaetische Stufe oder Kössener Schichten mit *Avicula contorta*, *Protocardium rhaeticum*, *Modiola minuta*, wie in Schwaben, dazu gesellen sich aber noch viele Brachiopoden (*Spirigera oxycolpos*, *Terebratula gregaria*) und Ammoniten (*Choristoceras Marshi*). (Ochsenalp bei Hindelang, Kotalp am Wendelstein, Kössener Schlucht bei Reit i. Winkel.)

Juraformation.

Dieses Schichtenglied ist der Liebling aller Sammler und liefert auch zweifellos die interessanteste und schönste Ausbeute. Im Gegensatz zu der deutschen Trias erkennen wir in der Juraformation wiederum Gebilde des

offenen Ozeans und finden Formen, deren Verbreitung um die ganze Erde unsere Versteinerungen zu vorzüglichen universellen Leitfossilien stempelt. In Deutschland haben die Schichten des Jura eine grosse Verbreitung und die Gleichartigkeit der Ausbildung lässt darauf schliessen, dass das Jurameer mit kleinen, inselartigen Unterbrechungen den ganzen mitteleuropäischen Kontinent bedeckte.

Von der grossen Schichtendecke sind jedoch nur noch einzelne Ueberreste erhalten, während der weitaus grössere Teil teils durch Abschwemmung verloren gegangen ist, teils durch Absinken infolge von Gebirgsstörungen oder durch Ueberdeckung mit jüngeren Formationen, insbesondere auch mit den diluvialen Schichten, sich unserer Beobachtung entzieht. Das grösste im Zusammenhang erhaltene Gebiet haben wir in der langen Kette des fränkisch-schwäbischen Jura, der im Anschluss an den Schweizer Jura von Südwest nach Nordosten quer durch ganz Süddeutschland bis zum Bayerischen Wald und Fichtelgebirge sich erstreckt. Ein weiteres grösseres Gebiet bildet fernerhin der nordwestdeutsche Jura vom Teutoburger Wald bis in die Gegend von Helmstedt und Quedlinburg und ebenso der oberschlesisch-polnische Jura, der sich von Krakau bis Kalisch erstreckt. Hierzu kommen noch die Vorkommnisse von Elsass-Lothringen und zahlreiche isolierte Punkte, die teils als Schollen in Verwerfungsspalten uns erhalten geblieben sind, teils als isolierte Punkte aus der Decke des Diluviums herausragen.

Die Gliederung der Juraformation besteht in einer Dreiteilung und zwar in Lias, Dogger und Malm. Jede dieser Stufen ist wiederum in zahlreiche Unterstufen geteilt, welche nach O p p e l und den meisten jetzigen Geologen nach den sie beherrschenden Leitfossilien benannt werden, während Q u e n s t e d t für diese Unterstufen die Buchstaben des griechischen Alphabetes von α bis ζ benützt. Diese Quenstedtsche Einteilung wird besonders in Süddeutschland angewendet, da sie dieser Gegend angepasst ist.

Der alpine Jura, auf den wir allerdings hier nur ganz kurz eingehen können, ist nicht nur von der ausseralpinen Fazies recht verschieden entwickelt, sondern er zeigt auch selbst wieder in ein und derselben Schichte verschiedenartige Ausbildungsweisen. So finden wir den Lias entweder als grauen Mergel (sog. Fleckenmergel oder Allgäuschichten), oder als rote Ammonitenkalke (Adnedterkalke), oder auch als lichte Brachiopodenkalke (Hierlatzkalke) entwickelt, während der übrige Jura in Form von roten oder lichten Hornsteinen und hellen Aptychenkalcken ausgebildet ist. Als besonders reiche Lokalität im Dogger sind die brachiopodenführenden Vilserkalke bei Füssen im Allgäu anzusehen.

Gliederung im ausseralpinen Gebiet:

1. Lias oder schwarzer Jura.

Vorwiegend dunkle Kalke, Kalkmergel und Schiefer, zuweilen auch Kalksandsteine.

U n t e r e r L i a s.

In demselben werden folgende Zonen auseinandergehalten:

1. Pylonotenkalk (Unter α) mit *Ammonites pylonotus* und *Johnstoni* (Nellingen, Bebenhausen, Salzgitter, Ammelsen).
2. Angulatschichten (Mittel α) mit *Ammonites angulatus* und *Cardinien* (Vaihingen a. F., Göppingen, Helmstedt, Halberstadt).
3. Arietenschichten (Ober α) mit *Amm. Bucklandi*, *rotiformis*, *Conybeari*, *Gryphaea arcuata* (Balingen, Vaihingen a. F., Gmünd, Herford, Harzburg).

4. Turneritone (β) = Schichten des *Ammonites planicosta* und *Ammonites Turneri* mit *Amm. planicosta* (= *capricornus*), *bifer*, *oxynotus*, *raricostatus* (Nürtingen, Göppingen, Balingen, Herford, Falkenhagen, Goslar).

Mittlerer Lias.

5. Numismalimergel (γ), Schichten des *Ammonites brevispina* mit *Terebratula numismalis*, *Gryphaea cymbium*, *Amm. Jamesoni*, *brevispina* und *Davoei* (Kirchheim, Balingen, Herford, Salzgitter, Eisenoolithe von Schöppenstedt).
6. Amaltheentone (γ) mit *Amm. margaritatus*, *spinatus*, *Belemnites paxillosus* (Eislingen, Reutlingen, Nedensdorf bei Banz, Goslar, Göttingen).

Oberer Lias.

7. Posidonienschiefer (ϵ); bituminöse Schiefer mit verdrücktem, aber sonst vorzüglichem Erhaltungszustand der Fossilien. Leitfossilien: *Posidonia Bronni*, *Monotis substriata*, *Pentacrinus briareus*, *Amm. communis*, *bolvensis*, *lythensis*, *serpentinus* und *Bel. acuarius* (Holzmaden, Reutlingen, Banz, Amberg, Dörnten).
8. Jurensisschichten (ζ), graue Mergel und knollige Kalkbänke, reich an *Amm. jurensis*, *insignis*, *dispansus*, *radians*, *Aalensis*, *Bel. irregularis* (Reutlingen, Boll, Amberg, Donau-Main-Kanal, Fallersleben, Goslar, Untere Minette von Lothringen).

2. Brauner Jura oder Dogger.

Unterer Dogger.

1. Opalinustone (α), schwarze, fette Tone mit *Amm. opalinus*, *torulosus*, *affinis*, *Trigonia navis*, *Nucula Hammeri* und *Astarte Voltzi* (Gundershofen i. Elsass, Minette in Lothringen, Boll, Holm bei Halberstadt, Wenzeln).
2. Murchisonaeschichten (β), = Zone des *Inoceramus pölyplocus*, oder Personatensandstein; in Süddeutschland Eisensandsteine. Leitfossilien: *Amm. Murchisonae*, *Pecten pumilus* (= *personatus*), *Inoceramus polyplocus* (Minette von Diedenhofen, Eisenerze von Wasseralfingen, Achdorf a. d. Wutach, Klein-Schöppenstedt, Dohnsen).

Mittlerer Dogger.

3. Sowerbyischichten (γ); in Süddeutschland blaue Kalke und Sandmergel mit *Amm. Sowerbyi* und *Gervilli* (Eningen a. d. Achalm).
4. Humphresianus- oder Coronatenschichten (δ), petrefaktenreiche Kalke mit *Amm. Humphresianus*, *Coronatus*, *Bel. giganteus*, *Ostrea cristagalli* (Ipf, Balingen Alb, Fallersleben, Hildesheim).

Oberer Dogger.

5. Parkinsonischichten = Hauptoolith in Baden und Elsass (Unter ϵ). Leitfossilien: *Amm. Parkinsoni*, *Trigonia costata*. (Badenweiler, Ipf, Deinsen, Osterwald).
6. Varians- oder *Ostrea Knorr*schichten (Mittel ϵ) mit *Rhynchonella varians* und *Ostrea Knorri*.

7. Eisenkalke (Cornbrash) von Norddeutschland mit *Pseudomonotis echinata* (Wettbergen in der Weserkette).
8. Macrocephalenschichten (Ober ϵ oder Unterkelloway) mit *Amm. macrocephalus*, *anceps*, *triplicatus* (Eichberg im Randen, Lauffen bei Balingen, Uetzing, Osterfeld bei Goslar).
9. Ornatentone (ζ oder Oberkelloway) mit *Amm. ornatus*, *Lamberti*, *Jason* und *Astarte depressa* (Lautlingen bei Balingen, Staffelstein und Uetzing, Hersum, Hannover).

3. Weisser Jura oder Malm.

In Süddeutschland vorwiegend lichte Kalkmergel und Kalke, in welchen sich von unten nach oben an Häufigkeit zunehmend massige Riffkalke einstellen, die in den unteren Zonen aus Spongienkalken, in den oberen aus Dolomit und Korallenkalk bestehen. Die Ausbildung in Norddeutschland weicht zuweilen sehr ab und ebenso ist die Gliederung und Bezeichnung des norddeutschen Malm eine andere als in Süddeutschland und schliesst sich an die der englischen Geologen an.

Unterer Malm-Oxford.

1. Südd.: Impressaschichten (α), Kalkmergel mit *Terebratula impressa*, *Amm. alternans*.
 Nordd.: Oxfordschichten mit *Amm. perarmatus* und *cordatus* (Harzburg).
2. Südd. Bimammatuskalke (β), wohlgeschichtete Kalke mit *Amm. bimammatus* und zahlreichen *Perisphincten*; untere Riffkalke der Balingen Alb.
 Nordd.: Korallenoolith mit *Ostrea rastellaris*, *Cidaris florigemma*, *Pecten varians* und *Nerinea Visurgis* (Ith und nördlicher Harzrand).

Mittlerer Malm-Kimmeridge.

3. Südd.: *Tenuilobatus*schichten (γ), tonige Kalke mit zahlreichen Riffeinlagerungen, sehr petrefaktenreich, mit *Amm. tenuilobatus*, *polyplocus*, *Reineckianus*, *inflatus*, *Rhynchonella lacunosa*.
4. Südd.: *Mutabiliskalke* (δ), feste geschlossene Kalke in mächtige, kieselige Riffkalke übergehend, mit *Amm. pseudomutabilis* und *inflatus*, *Cnemidiodiastrum*.
 Nordd.: Für γ und δ Kimmeridgekalke mit *Nerineen*, *Terebratula humeralis* (Ith) und *Pteroceras Oceani* (Tönjesberg und Limmer bei Hannover).
5. Südd.: Weissjura (ϵ), Korallenkalke und Dolomite (Frankendolomit), neben Kieselpongien viele Kalkspongien und Korallen (Nattheim).
 Nordd.: Oberes Kimmeridge mit *Exogyra virgula* (Deister, Wesergebirge und Porta).

Oberer Malm-Tithon.

6. Südd.: Weissjura (ζ), Plattenkalke, Kriebsscherenkalke (glatte Fazies des ϵ) mit *Amm. ulmensis*, *Astarte minima*, Krebsen, Fischen und Sauriern, (Schnaitheim, Nusplingen, Kehlheim, Solnhofen und Eichstätt).
 Nordd.: Portland mit *Amm. gigas* (Vorwohle, Holzen) und Eimbeckhäuser Plattenkalk mit *Corbula inflexa*.
7. Purbeck, nur in Nordd., am Deister mit Mündler Mergel und *Serpulit*,

einem Kalkstein voll *Serpula coacervata*, dazu Süßwasserschnecken (*Planorbis*, *Valvata*). Es ist das eine Süßwasserfazies, welche ohne bestimmte Grenze in die entsprechende Fazies der Kreide übergeht.

Kreideformation.

Die deutsche Kreideformation ist ausserordentlich verschieden, sowohl in ihrem Gesteinscharakter, als auch in Beziehung auf die Fossilienführung ausgebildet. Bezüglich der Gesteine unterscheidet man Kreidekalke mit Feuersteinen (Schreibkreide), Grünsande, Quadersandsteine, Kalke und Kalkmergel (sog. Pläner), Flammenmergel, ausserdem Tone mit Kohlen und Eisensteine. In Beziehung auf die Fazies ist die südliche Kreidezone, welche bei uns in untergeordneter Weise in den nördlichen Kalkalpen auftritt, scharf unterschieden von der norddeutschen Kreide. Bezüglich der Gliederung haben wir zunächst die untere und die obere Kreide auseinanderzuhalten, welche sowohl in ihrer Ausbildung als auch ihrer Verbreitung sehr verschieden sind und deshalb auch gesondert behandelt werden müssen.

A. Untere Kreide.

Die südliche (alpine) Fazies kann hier unberücksichtigt bleiben, und es möge nur erwähnt sein, dass dieselbe durch das Führen von dickschaligen Muscheln (*Caprotinen*) ausgezeichnet ist.

In Norddeutschland ist die untere Kreide beschränkt auf den Nordrand des Teutoburger Waldes, das Weser- und Deistergebirge und die Gegend von Hannover, Hildesheim, Braunschweig bis gegen Halberstadt.

1. Wealden oder Deister.

Als direkte Fortsetzung des Purbecks können wir diese Schichten als eine Deltafazies des unteren Neocom (*Berriasien*) betrachten. Wealdentone mit Kohlen und Sandsteinen, reich an Farnen und Zykadeen, *Unio Waldensis*, *Melania strombiformis* (Deister, Osterwald, Bückeberg und Schaumburg).

2. Hils (Neocom).

Man unterscheidet unteren Hils (*Valanginien*) mit *Bel. subquadratus*, *Toxaster complanatus*, *Aucella Kayserlingi* (Salzgitter) und *Amm. heteropleurus* (Gronau); oberen Hils (*Barremien*) mit *Crioceras elegans*, *Exogyra Couloni* und *Bel. brunsvicensis* (Eisenerze von Salzgitter, Braunschweig, Hildesheim, lth, Hils).

3. Gault.

Unterer Gault (*Aptien*), Zone des *Bel. Ewaldi* und *Amm. Deshayesi* (Bentheimer Asphalt, Ilsede, Ahaus).

Mittlerer Gault (unteres *Albien*), Zone des *Bel. Strombecki*, *Amm. tardefurcatus* und *Milletianus* (Gross-Bülten, Ilsede, Hersum).

Oberer Gault (*Oberalbien*), Zone des *Bel. minimus*, entwickelt als *Minimustone* und Flammenmergel mit *Amm. auritus*, *interruptus* (Halberstadt, Goslar, Börsum).

B. Obere Kreide.

In der südlichen oder alpinen Fazies haben wir hier die *Hipurit*enkalke der sog. Gosaukreide zu beachten, welche mit einer Fülle von

Versteinerungen auch an einzelnen Punkten der bayerischen Alpen auftreten, obgleich ihre Hauptentwicklung in die östlichen alpinen Gebiete fällt. Besonders charakteristische Formen sind unter den Korallen die Cykloiten, unter den Muscheln die Hippuriten und Radioliten und unter den Schnecken die Nerineen und Aktäonellen (Untersberg bei Salzburg, Hinteres Sonnenwendjoch).

In Norddeutschland haben wir folgende Verbreitungsgebiete zu beachten: das Senengebiet von Aachen, das nordwestdeutsche oder niedersächsische Kreidegebiet (Westfalen, Teutoburger Wald, Wesergebirge und die Gegenden von Hannover bis Halberstadt); das sächsisch-böhmische Gebiet mit dem Elbsandsteingebirge, die oberschlesische Kreide von Oppeln und Leobschütz und schliesslich die baltische Kreide von Rügen, Pommern, Mecklenburg und Lüneburg. Die Gliederung lässt sich folgendermassen zusammenfassen:

4. Cenoman. (Unterer Pläner.)

Zone des *Pecten asper* und *Catopygus carinatus*. Hierher gehört die *Tourtia* oder der Grünsand von Essen, die *Credneriensandsteine* von Blankenburg und Quedlinburg und der untere Quader von Sachsen.

Stufe des *Amm. varians* und *Mantelli*, *Exogyra columba* (Braunschweig, Hannover).

Stufe des *Amm. Rhotomagensis* (unterer Pläner von Sachsen mit *Holaster subglobosus*, *Ostrea carinata* und *Actinocamax plenus* (Osterwieck, Dresden-Plauen).

5. Turon. (Oberer Pläner.)

Labiatus oder Roter-Pläner mit *Inoceramus labiatus* und *Amm. nodosoides*.

Brongniarti-Pläner = Haupt- oder Oberquader von Sachsen, mit *Inoceramus Brongniarti* und *Galerites albogalerus*.

Scaphiten-Pläner, mit *Scaphites Geinitzi*, *Amm. peramplus* und *Spondylus spinosus* (Grünsand von Soest, Unna und Dortmund, ausserdem Salzgitter, Quedlinburg Zatschke und Strehlen).

Cuvieri-Pläner, mit *Inoceramus Cuvieri* und *Epiaster brevis* (Kleiner Fallstein).

6. Senon.

Zerfällt in eine untere Abteilung mit *Actinocamax* und eine obere Abteilung mit *Belemniten*.

Emscher- oder Westfalenkreide, Stufe des *Actinocamax Westfalicus*, Ueberquader von Sachsen, leitend *A. Westfalicus*, *Inoceramus involutus*, *Amm. texanus* und *margae*, *Inoceramus Haenleini* (Ilse, Sudmerberg bei Goslar, Halberstadt, Aachener Sande, Kisslingswalde in Schlesien).

Granulatenkreide, mit *Actinocamax granulatus*, *Inoceramus lobatus* und *Crispi*, *Marsupites ornatus* (Salzberg bei Quedlinburg, Sudmerberg, Dülmen, Haltern, Aachen).

Quadratenkreide, mit *Actinocamax quadratus* und *Becksia Soeklandi* (Blankenburg).

Mukronatenkreide (Obersenon), Stufe der *Belemnitella mucronata*, *Heteroceras polyplocum* und *Ananchytes ovata* (Ahlten, Lemförde, Schinkel, Maastricht, baltische Kreide von Lüneburg und Rügen, Oppeln i. Schlesien).